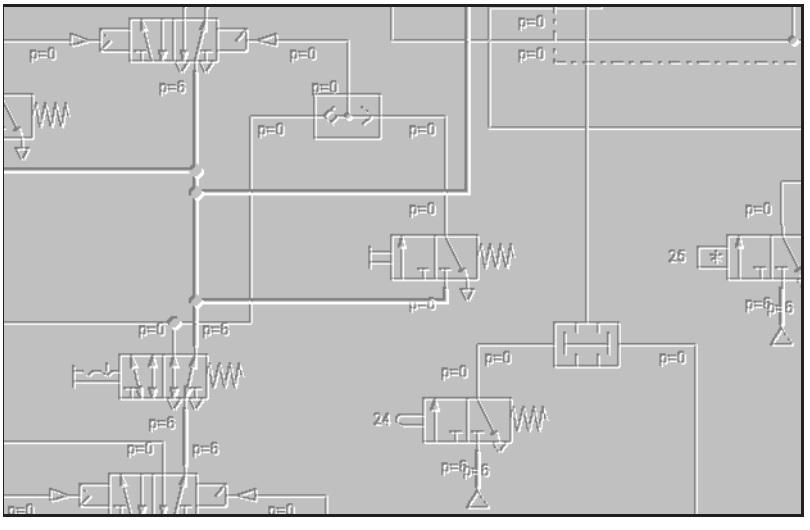
FluidSIM **Neumática**

Manual de l usuario + Referencia



Prefacio

FluidSIM-P surge en el interior del grupo de trabajo de “sistemas en base de saber” de la Universidad de Paderborn (Prof. Dr. H. Kleine Büning).

La concepción y el desarrollo de FluidSIM-P se han basado, entre otros, en los trabajos de investigación de Daniel Curatolo, Marcus Hoffmann y Benno Stein.

Nr.:	376 773
Descripción:	FluidSIM-P
Designación:	D.SW-FSP-E
Edición:	05/99
Autores:	D. Curatolo, M. Hoffmann, B. Stein

© Copyright by Festo Didactic GmbH & Co. y Art Systems Software GmbH, Paderborn, 1995-1999

Reservados todos los derechos, incluso los de traducción. No debe reproducirse ninguna parte de la obra con ningún método (impresión, fotocopia, microfilm u otro sistema); tampoco debe ser procesada o divulgada utilizando sistemas electrónicos sin autorización escrita.

Acuerdo de licencia

Condiciones de Festo en relación con la utilización de los paquetes de software.

I. Derechos de propiedad y alcance del uso

El producto contiene programas de proceso de datos, archivos y las descripciones de producto asociadas. En su totalidad, éstos serán en adelante denominados como "paquete de software". Festo o terceras partes tienen los derechos de propiedad sobre estos paquetes. En caso de que los derechos pertenezcan a terceras partes, Festo habrá adquirido las licencias correspondientes. Festo garantiza al comprador una licencia para utilizar los paquetes de software bajo las condiciones siguientes:

1. Alcance del uso

a. El paquete de software puede utilizarse individual o conjuntamente en una sola máquina.

b. Aún cuando los paquetes se hallen editados o enlazados con otros programas, deberán utilizarse igualmente en una sola máquina.

c. Los programas así suministrados, editados y enlazados, pueden copiarse en forma impresa o legible por la máquina siempre que la copia sea utilizada exclusivamente para salvaguardar datos o para la edición de los paquetes de software. El apartado 1a afecta también a las copias.

d. No se permiten otras formas de manipulación.

2. Referencia a los derechos de copia

Cada programa contiene una referencia a los derechos de copia. Dicha referencia deberá incluirse en todas las copias que se realicen. En todas las versiones editadas y en todas las partes del programa que se hallen enlazadas con otros programas.

3. Transferencia de la licencia

El comprador puede transferir su licencia a un tercero, sujeta al ámbito de uso y restricciones tal como se ha indicado en los apartados 1 y 2. La tercera persona deberá ser advertida de estas condiciones. Después de la transferencia, el vendedor perderá todos los derechos de uso respecto a los paquetes de software, tanto en lo que respecta a las copias, como a las versiones editadas o programas enlazados. Si estos últimos no son entregados a una tercera persona, deberán ser destruidos.

4. Cualesquiera que fueren las condiciones de terceras partes que pudieran estar contenidas en este paquete de software, serán nulas.

II. Exportación del paquete de software

Si se exporta el paquete de software, se exigirá al cliente que observe las regulaciones de exportación de la República Federal de Alemania y del país en el que haya adquirido dicho paquete. No se aplicarán otras condiciones contenidas en este paquete.

III. Garantía

1. Festo garantiza que los programas que contiene este paquete cumplen con la descripción de la aplicación y con las especificaciones indicadas, pero no que las funciones contenidas en el software se ejecuten por completo sin error o sin interrupción, ni que las funciones contenidas en el software sean ejecutables bajo todas las condiciones y combinaciones de utilización seleccionadas por el comprador, ni que se cumplan requerimientos específicos.

2. Las deficiencias de software que sean comunicadas por el comprador durante el período de garantía -por escrito y de modo que puedan ser reproducidas-, serán corregidas por Festo dentro de un tiempo razonable hasta la exclusión de cualquier reclamación posterior por parte del comprador.

3. Si Festo no corrige las deficiencias de software dentro de un período razonable, o si tal corrección es inviable, el comprador tendrá derecho a reclamar una reducción razonable del coste de la licencia, o bien a desligarse del acuerdo.

4. El período de garantía es de tres meses (a partir de la entrega o del envío del material objeto de la licencia).

5. La garantía quedará invalidada si la deficiencia es causada por cambios realizados por el comprador en las condiciones de la aplicación de los programas, condiciones establecidas por el comprador y documentadas o contenidas en una especificación. Si no se puede localizar la deficiencia o si los fallos son originados por circunstancias ajenas a la responsabilidad de Festo, el comprador será responsable de los costes en los que incurra Festo.

IV. Responsabilidad / Limitación de responsabilidad

1. Quedan excluidas reclamaciones por daños de los que sea responsable el comprador -en concreto, aquellas reclamaciones por daños consiguientes- o por cualquier motivo legal. Esto es aplicable a todas las reclamaciones relacionadas con la impractibilidad, incumplimiento, violación positiva de contrato, ilegalidad y deficiencia.

2. Festo tampoco es responsable de las pérdidas económicas o de reclamaciones de terceras partes, con excepción de las reclamaciones por daños resultantes de lesiones a terceras partes.

3. Las limitaciones de la responsabilidad establecidas en las secciones 1 y 2 no se aplican en casos de intencionalidad manifiesta o de notoria negligencia, así como en el caso de que las características acordadas no existan allí donde la responsabilidad es obligatoria. En casos semejantes, la responsabilidad de Festo se limitará a los daños que ella reconozca, basándose en la situación creada.

V. Normas de seguridad / Documentación

Las condiciones de garantía y responsabilidad estipuladas anteriormente (aptdos. III y IV) solamente se aplican si el usuario ha observado las normas de seguridad de la documentación y de la utilización de la máquina. El usuario es responsable de asegurar la compatibilidad del paquete de software con la máquina por él empleada.

Índice General

I Manual de l usuario **1**

1 ¡Bienvenido! **1**

1.1 Sobre FluidSIM 1

1.2 Organización del manual 2

1.3 Convenciones 3

2 Los primeros pasos **1**

2.1 Condiciones técnicas 1

2.2 Instalación 1

2.3 Archivos incluidos 6

2.4 Ordenadores con poca memoria base 7

2.5 Desinstalación 7

3 Introducción a la simulación y construcción de circuitos **1**

3.1 Simulación de los circuitos incluidos 3

3.2 Los diferentes modos de simulación 7

3.3 Diseño de nuevos circuitos 8

4 Simulación avanzada y diseño de circuitos **1**

4.1 Funciones de edición suplementarias 1

4.2 Funciones de simulación suplementarias 6

4.3 Presentación del ensamblaje automático 8

4.4 Unidades de medida 10

4.5 Control de gráficos 13
4.6 Acoplamiento de equipo neumático y eléctrico 15
4.7 Accionamiento de interruptores 18
4.8 Componentes configurables 21
4.9 Configuraciones para la simulación 22

5 Aprender, enseñar y visualizar neumática **1**
5.1 Información acerca de los componentes simples 1
5.2 Seleccionar contenidos didácticos en la lista 7
5.3 Exposiciones: combinando el material didáctico 12
5.4 Ejecución de películas didácticas 15
5.5 Configuraciones para la didáctica 17

6 Funciones especiales **1**
6.1 Componentes de texto 1
6.2 Impresión del contenido de pantalla 3
6.3 DXF Exportación 4
6.4 Reordenación de la biblioteca de componentes 5
6.5 Guardar configuraciones 8

7 Ayuda e indicaciones complementarias **1**
7.1 Los problemas más frecuentes 1
7.2 Indicaciones para usuarios avanzados 5

II Referencia **1**

A Menús de FluidSIM **1**
A.1 Archivo 1
A.2 Edición 2
A.3 Ejecutar 4
A.4 Didáctica 5

A.5 Ver 6
A.6 Opciones 7
A.7 Ventana 8
A.8 ? 9

B La biblioteca de componentes **1**
B.1 Componentes neumáticos 2
B.2 Componentes eléctricos 11
B.3 Otros componentes 16

C Perspectiva sobre el material didáctico **1**
C.1 Fundamentos 2
C.2 Símbolos 3
C.3 Circuitos para un cilindro 6
C.4 Acondicionamiento del aire 11
C.5 Válvulas distribuidoras 14
C.6 Actuadores 22
C.7 Ejercicios 25
C.8 Complementos 29
C.9 Película didáctica 30
C.10 Presentaciones estándar 31

D Mensajes **1**
D.1 Fallo en el equipo eléctrico 1
D.2 Errores gráficos 1
D.3 Error de manipulación 3
D.4 Abrir y guardar archivos 3
D.5 Fallo del sistema 4

E Índice de Figuras **1**

F Índice de Materias **1**

Parte I

Manual de l usuario

Capítulo 1

¡Bienvenido!

¡Bienvenido a Fluid*SIM* !

Ha adquirido el programa informático para entrenamiento en el sistema neumático Fluid*SIM*-P. El presente libro cumple tanto las funciones de introducción, como las de manual de referencia para trabajar con Fluid*SIM* y explica las posibilidades, conceptos y condiciones del programa. Este manual no está concebido como mediación de contenidos docentes de la técnica de fluidos, para ello le remitimos al manual didáctico de Festo Didactic GmbH & Co..

Cada usuario está invitado a aportar todas las ideas, críticas y propuestas para la mejora de Fluid*SIM* via Email

support@art-systems.com

Por otra parte, las actualizaciones más modernas podrán encontrarlas siempre en nuestras páginas de Internet en

www.fluidsim.com

Mayo 1999 Los autores

1.1 Sobre Fluid*SIM*

Fluid*SIM*-P es una herramienta de simulación para la obtención de los conocimientos básicos de la neumática y funciona en el entorno MICROSOFT WINDOWS ™. Se puede utilizar en combinación con el hardware de entrenamiento Festo Didactic GmbH & Co., pero también de manera independiente. Fluid*SIM* se desarrolló en colaboración con la Universidad de Paderborn, la empresa Festo Didactic GmbH & Co. KG y Art Systems Software GmbH, Paderborn.

Una característica importante de Fluid*SIM* es su estrecha relación con la función y simulación CAD. Fluid*SIM* permite, por una parte, un esquema DIN justo de diagramas de circuitos fluidos;

por otra parte, posibilita la ejecución – sobre la base de descripciones de componentes físicos – de una simulación plenamente explicativa. Con esto se establece una división entre la elaboración de un esquema y la simulación de un dispositivo práctico.
La función CAD de Fluid*SIM* está especialmente ideada para el campo de la técnica de fluidos. Puede, por ejemplo, comprobar *mientras se diseña*, si ciertas conexiones entre componentes son realmente posibles.

Otra característica importante de Fluid*SIM* es su completo concepto didáctico: Fluid*SIM* ayuda a enseñar, aprender y visualizar la neumática. Los componentes neumáticos son explicados por medio de breves descripciones, imágenes y presentaciones de principios de accionamiento; los ejercicios y vídeos didácticos ayudan a conocer las conexiones más importantes para el uso de componentes neumáticos.

En el desarrollo del programa se ha dado especial importancia al empleo intuitivo y de ágil aprendizaje de Fluid*SIM*. Esta concepción de empleo le ofrece la posibilidad de, tras un breve período de toma de contacto, diseñar y simular circuitos de fluidos.

1.2 Organización del manual

El presente manual del usuario se ha estructurado en dos partes: una parte de Manual de l usuario y otra de referencia. La parte de Manual de l usuario contiene, correlativamente, capítulos constructivos en los cuales se explica la utilización y las posibilidades de Fluid*SIM*. La parte dedicada a referencia cumple las veces de obra de consulta y contiene una breve pero completa y ordenada descripción de las funciones, de la biblioteca de componentes, del material didáctico y de los avisos en Fluid*SIM*.

Manual de l usuario

El capítulo 2 describe las condiciones previas del ordenador para proceder a la instalación de Fluid*SIM*, así como la extensión y significado de los archivos correspondientes.

El capítulo 3 ofrece pequeños ejemplos, entre ellos, cómo simular circuitos existentes y diseñar otros nuevos con Fluid*SIM*.

El capítulo 4 presenta conceptos avanzados de posición de circuitos. Se encuentran en este capítulo, entre otros, la unión de componentes eléctricos y neumáticos susceptibles de configuraciones para la simulación y el control gráfico de los circuitos.

El capítulo 5 trata de las posibilidades complementarias para la formación y perfeccionamiento. En concreto, con Fluid*SIM* se pueden mostrar las descripciones de componentes, ocultar animaciones y pasar lista de las secuencias de vídeo.

El capítulo 6 describe funciones especiales de Fluid*SIM*. Se trata en este apartado de la impresión y exportación de circuitos, la reorganización de la biblioteca de componentes, etc.

El capítulo 7 sirve de ayuda en caso de que se presenten dudas durante el trabajo con FluidSIM. Este capítulo ofrece además indicaciones para el usuario avanzado.

Referencia

El apéndice A contiene un listado completo, además de una breve descripción, de los menús de FluidSIM. Este capítulo cumple las funciones de referencia rápida de todas las funciones de FluidSIM.

El apéndice B describe todos los componentes en la biblioteca de componentes que se adjunta.

El apéndice C describe todas las pantallas de presentación, descripción de funciones, animaciones, ejercicios de entrenamiento y vídeos didácticos.

El apéndice D contiene un listado de las informaciones más importantes de FluidSIM aparte de una breve explicación.

1.3 Convenciones

Se insertaron y se marcaron con la flecha ➪ de manejo; se indican asimismo pasajes de texto importantes mediante el símbolo ☞.

Los esquemas de conmutación de la lista de símbolos de FluidSIM se describen en el texto de este manual mediante la imagen correspondiente; las descripciones del menú se presentan enmarcadas; las teclas de función se representan mediante un símbolo de tecla, por ejemplo ▶, representa el esquema de activación para iniciar la simulación; Archivo Abrir... señala la entrada de menú “Abrir...” en el menú “Archivo”; la tecla F9 representa la tecla de función “9”.

Si se habla en este manual simplemente de hacer clic sobre el ratón, nos referimos siempre al botón *izquierdo* del ratón. En caso de que deba utilizarse el botón derecho se le advertirá previamente.

El valor de las medidas de estado que se señalan y se calculan en FluidSIM se refiere a las siguientes medidas:

Valor de estado	Unidad
Presión (p)	[bar]
Caudal (q)	[l/min]
Velocidad (v)	[m/s]
Grado de apertura (%)	-
Tensión (U)	[V]
Corriente (I)	[A]

Tabla 1.1: *Unidades de medida en* FluidSIM

Capítulo 2

Los primeros pasos

Este capítulo describe cómo debe instalar Fluid*SIM* en su ordenador.

2.1 Condiciones técnicas

Necesita un ordenador personal con un procesador de 80486 (o superior) que corra bajo entorno MICROSOFT WINDOWS 3.X™, MICROSOFT WINDOWS 3.95™ o MICROSOFT WINDOWS NT™.

Si lo que desea, sobre todo, es diseñar circuitos o simular los que se presentan, le bastará con 8 MB de memoria base. Para garantizar además una utilización eficaz durante la simulación, se recomienda una capacidad de memoria base mayor de 8 MB.

Para visualizar la película didáctica es necesaria un CD-ROM de doble velocidad ("Double Speed") así como el correspondiente equipo de sonido.

2.2 Instalación

Ha recibido, junto con el paquete Fluid*SIM*, un disco CD-ROM, una conexión de protección –y en el caso de que lo solicite- cuatro disquetes adicionales. El CD-ROM contiene, aparte de los vídeos didácticos, ambas versiones: completa y didáctica. Los cuatro disquetes contienen la versión completa; esta versión en disco es idéntica a la de CD, por lo que sólo es necesaria en el caso de que su ordenador no disponga de unidad de CD-ROM.

Los procedimientos para la instalación se hallan descritos a través de las secciones siguientes; el tiempo que abarca, en total, es de cuatro minutos. Durante la instalación, será informado acerca de otros productos de FESTO DIDACTIC.

La versión completa de Fluid*SIM* ha sido distribuida junto con una conexión de protección ("Dongle"). Esta conexión especial sólo es necesaria para la "instalación" de Fluid*SIM*, lo que quiere decir que no ocupará permanentemente el puerto paralelo de su ordenador.

Esta conexión de protección establece cuántas veces puede ser instalado FluidSIM. Si usted ha adquirido, por ejemplo, una licencia para las clases, se permitirá exactamente la instalación de la licencia determinada. Puede, en cambio, en caso de que quiera proceder a la desinstalación, volver a "cargar" la conexión. Para ello debe simplemente conectarla y llamar al programa previsto para la desinstalación (véase capítulo 2.5).

Versión completa de FluidSIM : Instalación del CD-ROM

- Cerciórese de que su ordenador está desconectado.

- Introduzca la conexión de protección en el puerto paralelo de su PC (LPT 1).

Es frecuente que exista una impresora conectada previamente en el puerto paralelo. Si es así, desconecte ésta durante el tiempo que dure la instalación.

- Conecte el ordenador e inicie MICROSOFT WINDOWS ™.

- Introduzca el CD.

- Una vez que esté en el administrador de programas, haga clic en el menú Archivo sobre el registro Ejecutar...

Tras esto se abre un cuadro de diálogo.

- Escriba `d:install.exe` en el campo de entrada "línea de mandato" de esa ventana de diálogo. Confirme su entrada haciendo clic en "aceptar".

  Cerciórese de que ha configurado su ordenador de forma que éste lea en la unidad de disco `d:`.

Poco después aparece la pantalla del programa de instalación. Aquí podrá escoger entre la versión completa y la escolar. Ésta última no necesita la conexión de protección.

- Siga las indicaciones del programa de instalación. Si tiene dudas sobre la respuesta de alguna pregunta, haga clic sobre "continuación >>".

Por favor, tenga en cuenta que el nombre (empresa etc.) que escriba será mostrado en cada inicialización del programa y que también estará grabado en la conexión.

Si no quiere instalar todos los componentes de Fluid*SIM* tiene la posibilidad, en la ventana siguiente, de renunciar a módulos concretos:

Figura 2.2: *Ventana para la elección de componentes de software*

Si no se instalan la ayuda de Fluid*SIM*, las fotos de componentes, las animaciones y las presentaciones de funciones, se le pedirá que adjunte el CD de Fluid*SIM* en el momento que escoja dichas funciones.

Versión completa de Fluid*SIM* **: Instalación de los disquetes**

- Cerciórese de que su ordenador está desconectado.
- Introduzca la conexión de protección en el puerto paralelo de su PC (LPT 1).

Es frecuente que exista una impresora conectada previamente en el interface. Si es así, desconecte ésta durante el tiempo que dure la instalación.

- Conecte el ordenador e inicie MICROSOFT WINDOWS ™.
- Introduzca el disco #1.
- Una vez que esté en el administrador de programas, haga clic en el menú Archivo sobre el registro Ejecutar...

Tras esto se abre un cuadro de diálogo.

- Escriba `a:install.exe` en el campo de entrada “línea de mandato” de esa ventana de diálogo. Confirme su entrada haciendo clic en “aceptar”.

  Si a su disquetera le corresponde otra letra diferente de `a:`, debe escribir la letra precisa.

Poco después aparece la pantalla del programa de instalación.

➪ Siga las indicaciones del programa de instalación. Si tiene dudas sobre la respuesta de alguna pregunta, haga clic sobre “continuación >>”.

Por favor, tenga en cuenta que el nombre (empresa etc.) que escriba será mostrado en cada inicialización del programa y que también estará grabado en la conexión.

Usted no desea instalar todos los programas de Fluid*SIM*. La siguiente ventana contiene información sobre los módulos que serán omitidos durante la instalación:

Figura 2.2: *Cuadro de diálogo con módulos opcionales*

Si no ha instalado la ayuda de Fluid*SIM*, las fotos de componentes, las animaciones, ni los principios de trabajo, al instalar el CD de Fluid*SIM*, se le pedirá que escoja las funciones requeridas.

Instalación de una red de trabajo de Fluid*SIM*

Si hay varios ordenadores funcionando en red, sólo se podrá instalar completamente Fluid*SIM* una vez, ya que sólo se cuenta con una licencia. Encontrará infomación más detallada acerca de la instalación de red de trabajo en la sección 7.2.

Instalacion de Vídeo para Windows ™

☞ La instalación de Vídeo para Windows sólo es necesaria si trabaja con la versión MICROSOFT WINDOWS 3.X™.

Si su ordenador dispone de una disquetera CD-ROM, se le preguntará, tras la instalación de Fluid*SIM*, si es necesario que instale Vídeo para Windows ™. Vídeo para Windows ™ es una extensión del sistema que sólo es necesaria para la ejecución de los vídeos didácticos de Fluid*SIM*.

➪ Si quiere instalar Vídeo para Windows ™, introduzca el CD de Fluid*SIM* y siga las indicaciones de instalación.

La instalación de Vídeo para Windows ™ también puede ser recuperada más adelante. Para ello es necesario seguir los pasos siguientes:

- Introduzca el CD de FluidSIM.

- Haga clic dentro del administrador de programas y en el menú Archivo sobre la entrada Ejecutar...

Tras esto, se abrirá una ventana de diálogo.

- Escriba la orden `d:\vfw\setup.exe` en el campo de entradas de esa ventana. Confirme su entrada haciendo clic sobre “aceptar”.

  Si su disquetera de CD-ROM tiene otra letra diferente a `d:`, debe escribir ésta en lugar de `d:`.

- Siga las instrucciones del programa de instalación.

El tiempo de instalación de Vídeo para Windows ™ abarca alrededor de un minuto.

Instrucciones importantes para el empleo de la conexión de protección

Para evitar la pérdida de su licencia, observe las siguientes instrucciones:

- Cambio de la configuración del sistema.
  Antes de que usted proceda a efectuar cambios de configuración en el sistema (cambio de componentes del hardware o nueva instalación de un sistema de empresa), desinstale temporalmente FluidSIM.

- Desinstalación provisional.
  De cara a una desinstalación provisional tiene usted la posibilidad de conservar tanto sus nuevos archivos como los modificados. Durante la nueva instalación no se sobreescribirán esos archivos.

- Defecto del disco duro.
  En caso de que exista un fallo en el disco duro podrá conservar su licencia de FluidSIM, siempre que usted disponga de una completa y actualizada copia de seguridad. Con la ayuda de Festo Didactic GmbH & Co., y tras la aplicación de la conexión de impresora, es posible reactivar la licencia en el ordenador.

2.3 Archivos incluidos

El directorio de Fluid*SIM* cuenta con la siguiente estructuración:

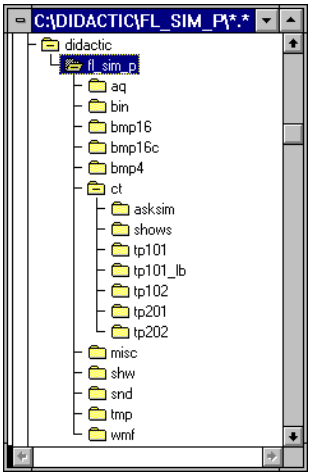


Figura 2.3: *Directorio de* Fluid*SIM*

El directorio `aq` comprende la base científica de Fluid*SIM*.

El directorio `bin` comprende el programa ejecutable de Fluid*SIM* y diversos archivos adicionales. En concreto puede encontrar aquí el programa desinstalación `fduninst.exe` necesario para la desinstalación y para las informaciones del registro.

☞ No debe efectuar ningún cambio en el directorio `bin`.

El directorio `bmp4` contiene fotos de los componentes de la biblioteca de componentes en cuatro niveles de gris para MICROSOFT WINDOWS ™ con 16 colores.

El directorio `bmp16` contiene fotos de la biblioteca de componentes en 16 niveles de gris para MICROSOFT WINDOWS ™ con, al menos, 256 colores.

El directorio `bmp16c` contiene fotos en color para las presentaciones de funciones y principios didácticos.

El directorio `ct` contiene subdirectorios en los que se encuentran incluidos los circuitos de Fluid-*SIM*. Éste es también el directorio en el que, por defecto, serán guardados los nuevos circuitos que se creen. En los subdirectorios se encuentran los siguientes circuitos:

`asksim`: circuitos que se incluyen con el circuito-simulador “ASKSIM 2.0”.

`shows`: circuitos nombrables como imagen en el menú Didáctica (véase Capítulo 5).

`tp101`: circuitos del cuaderno de trabajo “Neumática: nivel elemental TP 101”.

`tp102`: circuitos del cuaderno de trabajo “Neumática: nivel montaje TP 102”.

`tp201`: circuitos del cuaderno de trabajo “Electro-neumática: nivel elemental TP 201”.

`tp202`: circuitos del cuaderno de trabajo “Electro-neumática: nivel montaje TP 202”.

El directorio `misc` contiene archivos de ayuda y las opciones de Fluid*SIM*.

El directorio `snd` contiene los archivos de sonido de Fluid*SIM*.

El directorio `shw` contiene los archivos de exposición.

El directorio `tmp` contiene modelos de circuitos de la memoria temporal y otros archivos temporales que son producidos por Fluid*SIM*.

La instalación de Fluid*SIM* ocupa, en total, alrededor de 9 MB de disco duro.

2.4 Ordenadores con poca memoria base

En caso de que usted cuente con un ordenador de menos de 8 MB de memoria base, debe observar las siguientes indicaciones:

1. El “Smartdrive” debe ser instalado con un máximo de 128 KB.
2. No debe estar abierta al mismo tiempo ninguna otra aplicación.
3. La cantidad de colores a presentar no debe ser superior a 256.
4. No debe instalar ningún fondo de pantalla.

2.5 Desinstalación

Los pasos siguientes son necesarios para eliminar Fluid*SIM* de su disco duro:

➪ Instale la conexión de protección en el puerto paralelo de su PC (LPT1).

➪ Llame al símbolo `eliminar FluidSIM-P` en el administrador de programas. Si usted ha borrado este símbolo del programa o no lo encuentra, ejecute el programa `fduninst.exe` en el subdirectorio `bin` del directorio Fluid*SIM*.

La conexión de protección se “cargará” de nuevo y se le preguntará si quiere conservar sus archivos personales de usuario.

➪ Responda a la pregunta con “sí” si quiere conservar sus propios archivos (circuitos, presentaciones etc.) y el conjunto de archivos modificados (configuraciones, adaptaciones de los circuitos incluidos etc.). En la próxima instalación (p. e. Instalación) de Fluid*SIM* se recomienda establecer el mismo directorio.
Responda a la pregunta con “no” si usted desea eliminar Fluid*SIM* en su totalidad.

☞ En caso de que se le presenten problemas durante la desinstalación, evite, por favor, eliminar Fluid*SIM* a través de modificaciones manuales o del borrado de Fluid*SIM* (es decir, de los archivos del sistema de Fluid*SIM*), describa los problemas dirigiéndose a Festo Didactic GmbH & Co..

Capítulo 3

Introducción a la simulación y construcción de circuitos

La meta de este capítulo es que usted, a través de un curso breve de introducción, se familiarice con las funciones más importantes para la simulación y construcción de circuitos de Fluid*SIM*.

- Ejecute MICROSOFT WINDOWS™.

- Ejecute el programa Fluid*SIM* a través de un doble clic sobre el símbolo de Fluid*SIM*.

Tras unos segundos aparecerá en su pantalla la superficie de trabajo de Fluid*SIM* :

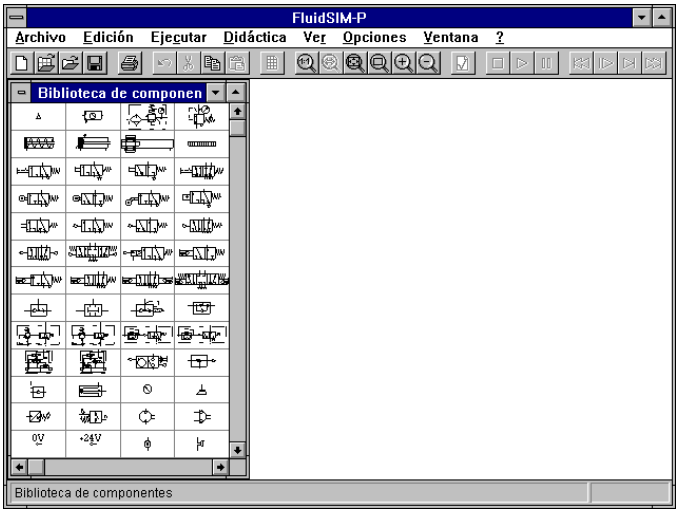


Figura 3.1: *Superficie de trabajo de* Fluid*SIM*

En la parte izquierda se encuentra la biblioteca de componentes de Fluid*SIM*. Ésta contiene los componentes neumáticos y eléctricos para proceder al bosquejo de nuevos circuitos. Sobre

la barra del menú, en el borde superior de la ventana, usted dispone de todas las funciones necesarias para la simulación y construcción de circuitos. La lista inferior de símbolos (“Toolbar”) le permite llamar rápidamente las funciones más usuales.

La lista de símbolos consta de ocho grupos de funciones en total:

1.
   Circuito nuevo, mostrar, abrir y guardar circuito.
2.
   Imprimir el contenido de la ventana (circuitos, imágenes de componentes etc.).
3.
   Modificaciones de circuitos.
4.
   Insertar plantilla de cuadrícula.
5.
   Visión “zoom” de circuitos, imágenes de componentes y otras ventanas.
6.
   Comprobación gráfica de circuitos.
7.
   Simulación de circuitos, manipulación de animaciones (funciones básicas).
8.
   Simulación de circuitos, manipulación de animaciones (funciones añadidas).

☞ Según donde aparezca (contenido de la ventana, acción del usuario y contexto – simulación y creación de circuitos, visión de una animación etc. –), muestra sólo una parte de las funciones aplicables aquí con éxito. Fluid*SIM* reconoce las posibles acciones del usuario en cada momento y desactiva en la lista de símbolos los circuitos inoportunos.

En muchos programas nuevos de MICROSOFT WINDOWS ™ pueden llamarse también las funciones a través del llamado “menú de contexto”. Al hacer clic con el botón *derecho* del ratón dentro de la ventana, aparece un menú de contexto. En Fluid*SIM* concuerdan en el momento los menús de contexto con los respectivos contenidos de la ventana; es decir, contienen la parte necesaria de registros del menú principal.

En el borde inferior de la ventana se encuentra un indicador de estado que le informa durante el manejo de Fluid*SIM* acerca de los cálculos y acciones actuales. En el modo de edición se inserta la denominación de los componentes en aquéllos que se encuentren bajo el indicador del ratón.

Los planos de circuito, la lista de menú y las barras de rotación (“Scrollbars”) se incluyen en Fluid*SIM* así como en la mayoría de los otros programas que corren bajo MICROSOFT WINDOWS 3.X™, MICROSOFT WINDOWS 3.95™ o MICROSOFT WINDOWS NT™].

3.1 Simulación de los circuitos incluidos

Con el disquete de instalación de Fluid*SIM* se incluye un conjunto de circuitos ejecutables. Se trata aquí, entre otros, de los circuitos que son parte de las existencias de los contenidos didácticos y que son explicados más concretamente en los libros de trabajo “Neumática elemental TP 501” y “Electro-neumática elemental TP 601” (véase capítulo 2.3).

Estos circuitos pueden cargarse y simularse en Fluid*SIM* de la siguiente forma:

➪ Haga clic sobre o escoja en el menú Archivo la entrada Presentación preliminar del circuito.

Aparecen varias ventanas de visión conjunta de circuitos:

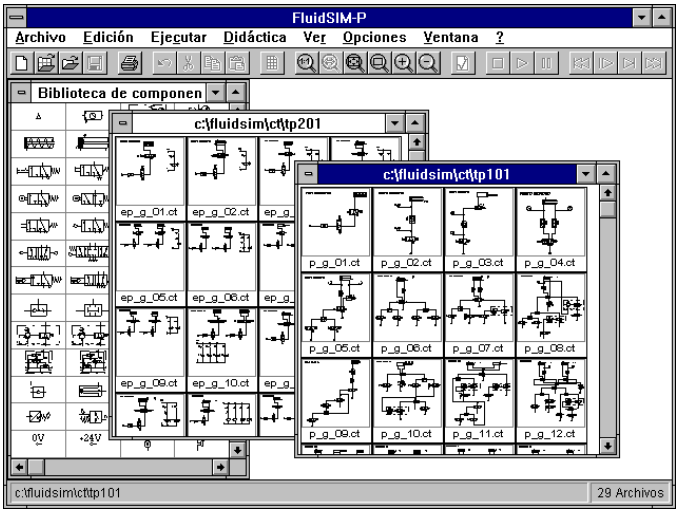


Figura 3.2: *Ventana de visión conjunta de circuitos de* Fluid*SIM*

Cada ventana de visión conjunta de circuitos indica, de forma reducida y por orden alfabético, los planos de la lista de circuitos. En la lista de títulos de una ventana de visión conjunta se incluye el nombre del directorio correspondiente. Los nombres de los archivos guardados tienen la extensión ct.

☞ En el directorio `fluidsim` pueden crearse otros subdirectorios para grabar los circuitos. Fluid*SIM* reconoce todos los directorios de circuitos y genera en cada caso la correspondiente ventana de visión conjunta de circuito.

➪ Escoja el circuito `demo1.ct` haciendo doble clic sobre el icono del circuito correspondiente.

También puede abrir circuitos – sin que medie la visión conjunta de circuito – con la ayuda de la ventana de selección de archivo (haciendo clic sobre o a través de la elección de la entrada Abrir... en el menú Archivo, se muestra la ventana de selección de archivo). En esa ventana de selección se abre, mediante doble clic sobre el nombre del archivo, el circuito correspondiente.

En ambos casos se carga el circuito elegido y se presenta en una nueva ventana:

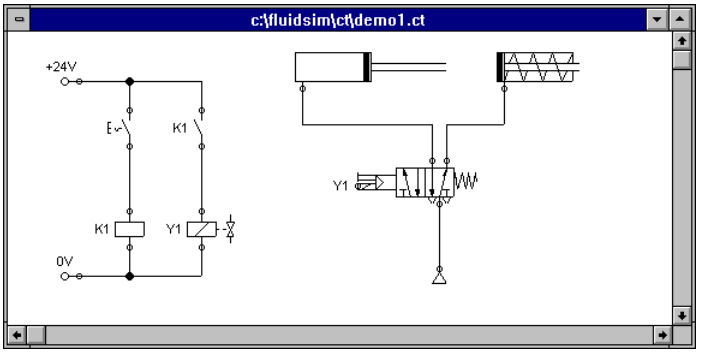


Figura 3.3: *Circuito* `demo1`

➪ Haga clic sobre ▶ o sobre Ejecutar Iniciar, o pulse simplemente la tecla F9.

Fluid*SIM* conecta el *modo de simulación* y comienza la simulación del circuito. En el modo de simulación, el señalizador del ratón se convierte en una mano: ✋.

Durante la simulación, se calculan de inmediato las medidas eléctricas de Fluid*SIM*. A continuación se procede a una construcción-modelo simple para el circuito neumático y sobre esto se calcula lo necesario para una distribución cualitativa de presión y de flujo para el circuito.

La construcción de un modelo es costosa. Usted puede emplear – según la complejidad del circuito y la capacidad del ordenador – varios segundos, e incluso varios minutos en caso de circuitos muy complicados (véase apartado 2.4).

Tan pronto como se presenten todos los resultados, aparecerán uno tras otro, los cilindros y los conductos coloreados:

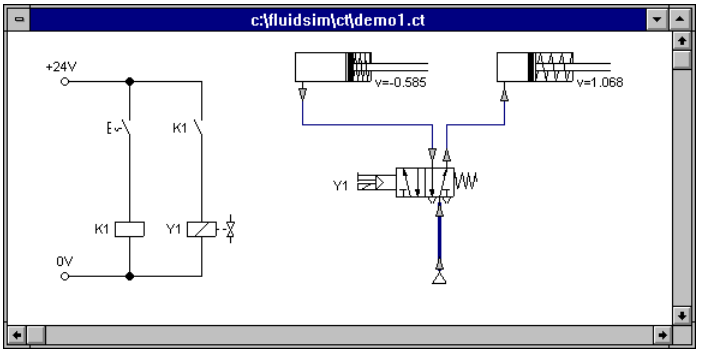


Figura 3.4: *Circuito* `demo1` *durante la simulación*

Los colores de los conductos tienen el siguiente significado:

Color	Significado
Azul oscuro	Conducto de presión neumática
Azul claro	Conducto sin presión neumática
Rojo claro	Conducto eléctrico cargado

Tabla 3.1: *Color de los conductos eléctricos y neumáticos*

El diferente grosor de los conductos neumáticos de color azul oscuro se refiere a la altura piezométrica relativa para la presión maximal actual. Se distingue entre dos diferentes grosores de conductos:

Grosor	Significado
▬	Presión menor que la presión maximal
▬	Presión maximal

Tabla 3.2: *Grosor de los conductos neumáticos azul oscuro*

Los valores exactos de presión, fluido y corriente, se muestran en los aparatos de medición. El capítulo 4.4 describe cómo puede hacer que se muestren las medidas de estado seleccionadas en el circuito sin emplear un aparato de medición.

☞ La simulación se basa en modelos físicos que son equiparados con componentes neumáticos de los utensilios de Festo Didactic GmbH & Co.. Los valores calculados deberían por ello concordar en parte con los valores medidos por usted. Considere, en caso de ajuste, que las mediciones pueden estar sujetas, en la práctica, a fuertes oscilaciones. Las causas se extienden aquí, desde la tolerancia de la pieza de construcción sobre diferentes longitudes del tubo flexible, hasta la temperatura del aire.

El cálculo de las medidas de estado crea también la base para una animación del cilindro exacta y *proporcional en el tiempo*.

La proporción temporal garantiza lo siguiente: si se procede en la realidad de un cilindro p. e. dos veces más rápidamente que en la de otro, esto sucederá también en la animación. En otras palabras: se mantiene la proporción real en la simulación.

Las válvulas y los interruptores accionados manualmente pueden ser conmutados mediante un clic del ratón:

➪ señale con la flecha del ratón el interruptor de la izquierda.

El indicador del ratón señalará con el símbolo ✋, que el interruptor que está bajo él puede ser accionado.

➪ Haga clic sobre el interruptor.

Haga clic con el ratón sobre un interruptor de accionamiento manual y se emulará su comportamiento real. En nuestro ejemplo se cierra el interruptor accionado y se inicia automáticamente un nuevo cálculo. Tras este cálculo se señala la nueva presión y los valores de fluido; los cilindros se dirigen a su posición de salida.

☞ La conmutación de componentes sólo es posible si se está produciendo una simulación (▶) o si se ha detenido ésta (⏸).

Si desea simular otro circuito, no es necesario cerrar el actual. FluidSIM permite abrir varios circuitos a la vez. Todavía más, FluidSIM es capaz de simular varios circuitos al mismo tiempo.

➪ Haga clic con el ratón sobre ■ o sobre Ejecutar Stop, para desconectar el circuito actual del modo de simulación y volver al modo de edición.

☞ A través de la conexión del modo de simulación en el modo de edición, vuelven todos los componentes automáticamente a su “estado normal”. Es decir, los interruptores se conmutan en su posición inicial; las válvulas se accionan en la posición de reposo; los pistones de cilindro vuelven a su *posición preestablecida* (por defecto) y todas las medidas de estado calculadas se borran.

☞ A través de un clic sobre ⏸ (o bien sobre Ejecutar Pausa o F7) puede ir del modo de edición al de simulación sin iniciar una simulación. Esto es interesante en caso de que desee conectar los componentes *antes* de iniciar la simulación.

3.2 Los diferentes modos de simulación

Aparte de las funciones (■, ▶, ❚❚) de simulación de circuitos presentadas en el apartado anterior, existen todavía las siguientes funciones:

- ⏮ vuelta atrás y reiniciación de la simulación
- ❚▶ simulación del modo de paso individual
- ▶❚ simulación hasta cambio de estado

Volver atrás y reiniciar

A través de ⏮ o de Ejecutar Retirar se traslada el circuito, durante simulaciones activadas o detenidas, a su estado inicial. Inmediatamente después se reinicia la simulación.

Modo de paso individual

En el modo de paso individual se detiene la simulación tras un paso pequeño. Más exactamente: a través de un clic sobre ❚▶ o bien sobre Ejecutar Paso único se inicia la simulación durante un breve período de tiempo (cerca de 0.01 - 0.1 segundos de tiempo de simulación en la posición real). A continuación, vuelve otra vez al modo de pausa (❚❚).

☞ Se puede activar inmediatamente la simulación actual en el modo de paso individual. Así es posible incidir al momento en puntos interesantes de la simulación.

Simulación hasta cambio de estado

Por medio de un clic sobre ▶❚ o bien sobre Ejecutar Simulación hasta cambio de estado se inicia la simulación y funciona mientras no se produce un cambio de estado. Después vuelve al modo de pausa (❚❚). Se producirá un cambio de estado en el caso de que se presente alguna de las siguientes situaciones:

1. un pistón de cilindro llega a un tope
2. se acciona o se conmuta una válvula
3. se conecta un relé
4. se acciona un interruptor

Se puede pasar inmediatamente de la simulación al modo de cambio de estado.

3.3 Diseño de nuevos circuitos

Este apartado contiene una introdución a los conceptos de Fluid*SIM* para el diseño y simulación de nuevos circuitos.

➪ Abra una nueva superficie de diseño en la cual puede abrir una nueva ventana (con 🗋 o Archivo Nuevo):

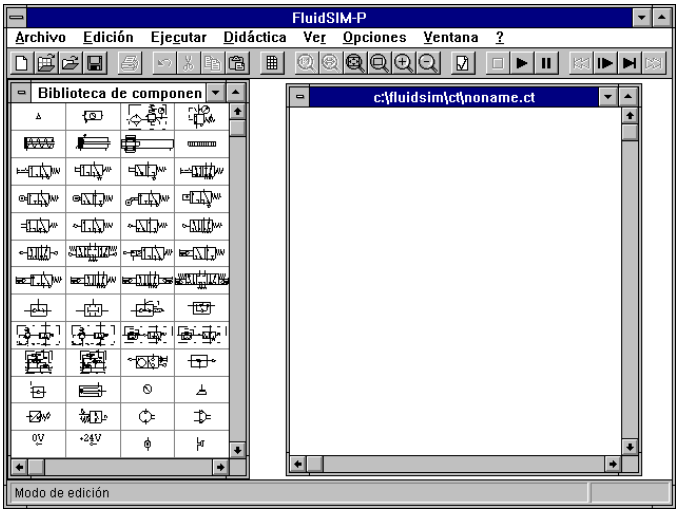


Figura 3.5: *Biblioteca de componentes con una superficie vacía*

☞ Los planos de circuito sólo pueden ser diseñados o modificados en el modo de edición. Este modo se reconoce por la flecha del ratón ↖ .

Cada nueva superficie de diseño recibe automáticamente un nombre bajo el cual puede ser guardado el circuito. Ese nombre aparece en la lista de títulos de la nueva ventana.

Puede hojear en la biblioteca de componentes de derecha a izquierda o de arriba a abajo con la barra de rotación “scrollbars”. Con el ratón, y a través de “Drag-and-Drop”, puede insertar componentes de la biblioteca correspondiente en la superficie de diseño:

➪ dirija la flecha del ratón sobre un componente de la biblioteca, p. e. sobre el cilindro.

➪ pulse la tecla izquierda del ratón y mueva la flecha del ratón (manteniendo la tecla pulsada).

El cilindro se *selecciona* y la flecha del ratón se transforma en una cruz ✥. Esta flecha arrastrará el contorno de los componentes.

➪ Dirija el señalizador del ratón sobre la superficie de diseño y suéltelo para colocar un cilindro en esa superficie:

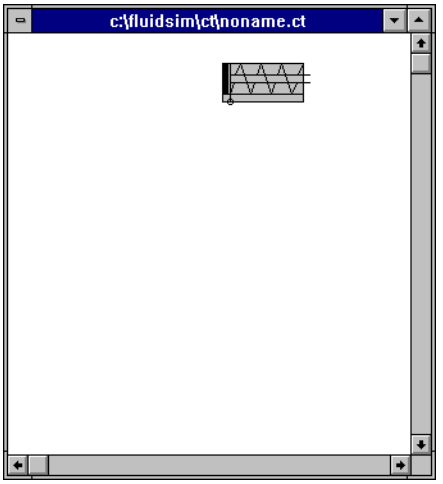


Figura 3.6: *Cilindro sobre una nueva superficie*

Así puede usted “arrastrar” cada componente de su respectiva biblioteca sobre la superficie de diseño y colocarla en la posición que desea. Puede, de igual modo, desplazar un componente disponible en la superficie:

➪ Empuje el cilindro a la derecha y hacia abajo.

☞ Para simplificar el diseño uniforme de circuitos, se montan los componentes sobre una plantilla.

➪ Procure no colocar un cilindro en la zona no permitida – por ejemplo en el exterior de la ventana –.

Si usted se encuentra en una área restringida, le será indicado a través del símbolo ⃠ de prohibición; significará que aquí no puede colocar elementos.

➪ Arrastre un segundo cilindro sobre la superficie de diseño y observe si el segundo cilindro está seleccionado.

➪ Marque el primer cilindro por medio de un clic.

➪ Borre por medio de ✂ (suprimir), o bien con Edición Eliminar o incluso presionando la tecla Del, el cilindro seleccionado.

☞ Las órdenes del menú Edición se refieren exclusivamente a componentes seleccionados.

➪ Arrastre además hacia la superficie de diseño una válvula de accionamiento manual 3/2 con selector y una fuente de aire comprimido.

➪ Sitúe los componentes más o menos de la forma siguiente:

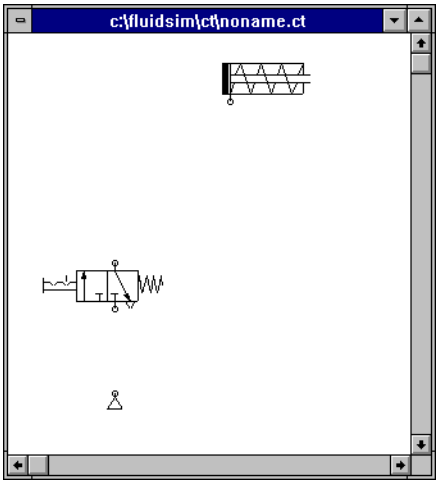


Figura 3.7: *Circuito nuevo con algunos componentes conectados*

➪ Mueva el indicador del ratón hacia la *conexión* del cilindro .

En el modo de edición, si el indicador del ratón se encuentra sobre una *conexión* del cilindro, se transforma en un retículo ⌖.

➪ Presione el botón izquierdo mientras la señal del ratón se encuentra sobre la conexión de un cilindro y mueva el ratón. Compruebe cómo aparecen flechas en el retículo ⌖.

➪ Mueva, siempre con el ratón accionado, el retículo ⌖ hacia la conexión superior de la válvula. Compruebe cómo el retículo se transforma de nuevo ⌖.

➪ Ahora suelte el ratón.

Inmediatamente se mostrará un conducto entre los dos circuitos escogidos:

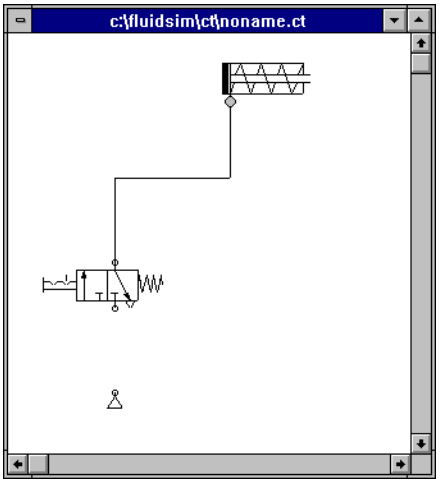


Figura 3.8: *Conexión de cilindro y válvula*

FluidSIM traslada la corriente automáticamente entre las dos conexiones escogidas. El indicador del ratón se transforma en la señal de prohibición ⃠ en caso de que sea inviable la conexión entre ambos circuitos.

➪ Mueva el indicador del ratón hacia un conducto.

En el modo de edición, el señalizador del ratón se transforma en un símbolo de conducto ╬ si se encuentra sobre una tubería.

➪ Dirija, con el ratón accionado, el símbolo de conducto hacia la izquierda y suelte el ratón.

El conducto se acopla en el momento:

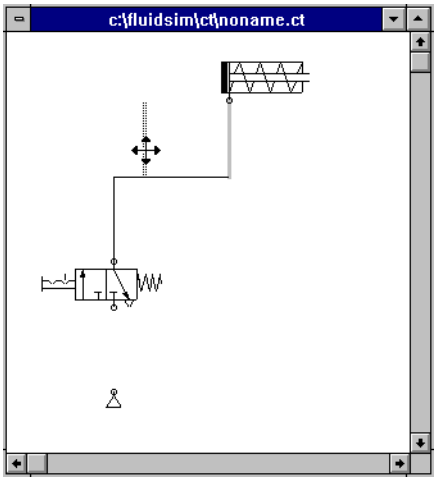


Figura 3.9: *Desplazamiento de segmentos de conductos*

En el modo de edición pueden ser seleccionados o desplazados en todo momento los componentes y los conductos a través de un clic sobre Edición Eliminar; igualmente pueden ser borrados presionando la tecla Del.

➪ Conecte también las restantes conexiones.

El circuito debe parecerse al siguiente:

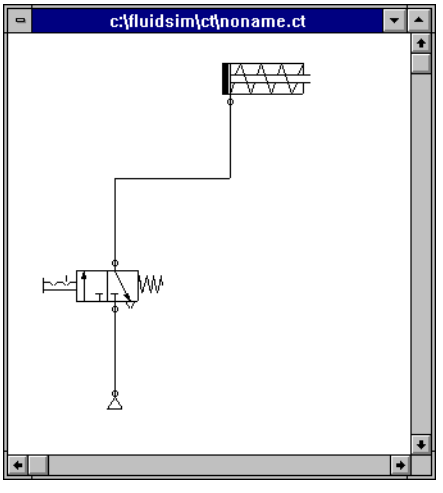


Figura 3.10: *Todos los conductos está dise nados*

El circuito está completamente diseñado. Ahora, intente simularlo.

➪ Inicie la simulación por medio de ▶ (o a través de Ejecutar Iniciar o también con F9).

➪ Dirija la flecha del ratón hacia la válvula y haga clic con el indicador sobre él.

Tras esto, se calcularán todas las presiones y corrientes, los conductos se colorean y el cilindro avanza:

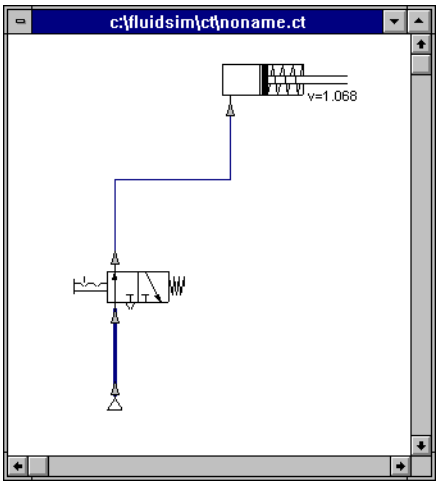


Figura 3.11: *Circuito simulado*

Después de que avance el cilindro, la presión en el circuito de éste ha de aumentar forzosamente. Esta situación es reconocida por Fluid*SIM* y se vuelve a calcular. La presión en la fuente de aire comprimido aumenta por encima de la presión de servicio configurada.

➪ Haga clic sobre la válvula para avanzar el cilindro.

Para la realización de conexiones más complejas o para la transmisión de mayores fuerzas de circuito, las válvulas también se mueven indirectamente. A continuación presentaremos la desconexión manual directa de la válvula a través de un movimiento neumático indirecto.

➪ Active, mediante ■, o mediante Ejecutar Stop, es decir, con F5 el modo de edición.

➪ Marque y borre el conducto entre el cilindro y la válvula.

➪ Arrastre una válvula neumática 3/2 (en posición de bloqueo) hacia la superficie de diseño y ordene los componentes como sigue:

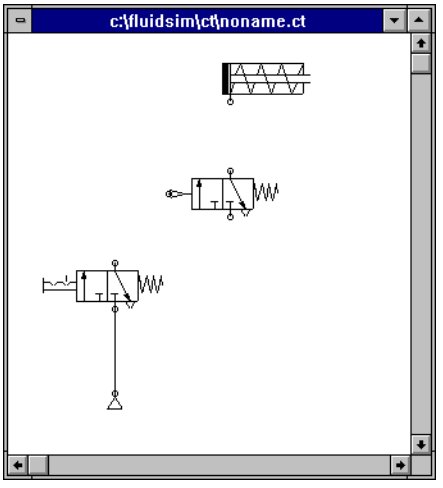


Figura 3.12: *Circuito con conductos sin conectar*

➪ Encaje la válvula nueva en la salida de cilindro.

➪ Coloque un conducto desde la salida de la válvula de accionamiento manual en la conexión de mando de la válvula neumática.

☞ Para enlazar un componente con un conducto disponible, es necesaria una conexión de tipo T. Fluid*SIM* inserta una conexión de esta clase automáticamente si se coloca una conexión del conducto directamente sobre un conducto disponible.

➪ Arrastre el retículo ✥ desde la entrada de la válvula neumática hasta el conducto que se encuentra entre la fuente de aire comprimido y la válvula de accionamiento manual; observe cómo se transforma el retículo ✥.

➪ Suelte el ratón.

La conexión de tipo T aparece en el lugar del conducto donde usted ha soltado el ratón.

➪ Si es necesario, arrastre los segmentos del conducto de forma que se vea claro el circuito.

El circuito debe parecerse al siguiente:

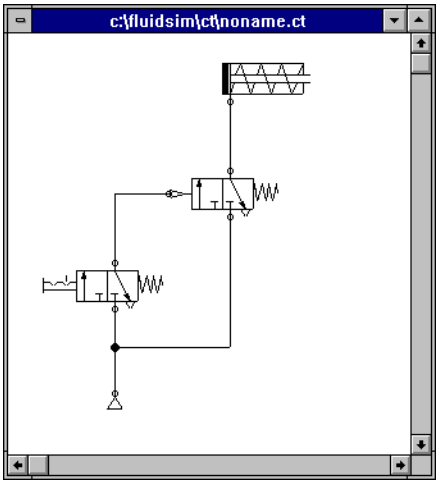


Figura 3.13: *Circuito con manejo indirecto*

➪ Guarde el circuito por medio de (o de Archivo Guardar). Fluid*SIM* abrirá automáticamente la ventana de archivos, así, en caso de que este circuito no exista, podrá darle nombre al archivo.

➪ Inicie la simulación por medio de , y haga clic sobre la válvula de accionamiento manual.

Haga clic con el ratón sobre una válvula y se mostrará el comportamiento real de esta válvula. En nuestro ejemplo, la válvula accionada se conmuta y comienza automáticamente un nuevo cálculo. A continuación de esto, la válvula neumática desplazada indirectamente se conmuta y el cilindro avanza.

☞ En Fluid*SIM* son animados en la conexión, no sólo componentes de accionamiento manual, sino casi todos los componentes que poseen diferentes estados.

La siguiente ilustración muestra una válvula direccional 3/2- cerrada y otra abierta:

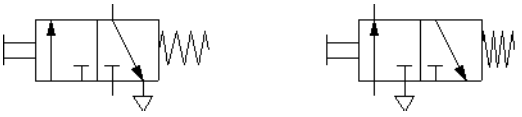


Figura 3.14: *Válvula direccional 3/2*

☞ Los componentes que no puedan ser ensamblados aguardan accionados por medio de un clic del ratón.

➪ Haga un doble clic sobre el cilindro mientras tiene lugar la simulación.

Se abre una ventana que contiene un diagrama espacio-tiempo:

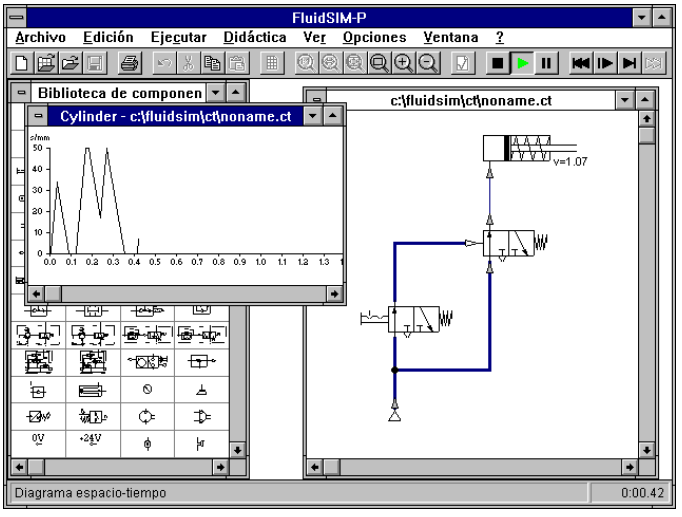


Figura 3.15: *Circuito con diagrama espacio-tiempo para el cilindro*

Se registra para cada cilindro un diagrama espacio-tiempo. Este diagrama se mostrará si usted hace un doble clic, durante el modo de edición, sobre un cilindro. En la ventana del diagrama puede, al igual que en la ventana del circuito: imprimir, hacer “zoom”, rotar, crear iconos y cerrar.

Con esto llega el ejemplo a su fin. Los conceptos siguientes de edición y simulación se describirán en los capítulos sucesivos.

Capítulo 4

Simulación avanzada y diseño de circuitos

Este capítulo describe los conceptos avanzados y las funciones para la simulación de circuitos con FluidSIM.

4.1 Funciones de edición suplementarias

Junto a las órdenes que se utilizaron en el apartado 3.3 existe, en el modo de edición, una larga lista de funciones importantes:

Deshacer comandos de edición

A través de ↶ o de Edición Deshacer y por medio de Edición Repetir pueden corregirse los pasos de edición de la forma siguiente:

Haciendo clic sobre ↶ se deshace la última operación de edición. Se guardan en memoria hasta 128 pasos de edición que podrán ser recuperados.

La función Edición Repetir sirve para “recuperar el último paso”. Si usted ha anulado un paso de edición, a través de ↶ demasiadas veces, el circuito vuelve, por medio de Edición Repetir, a la posición anterior al clic sobre ↶. La función Edición Repetir puede ser utilizada hasta que ya no se pueda deshacer ningún paso.

La función Edición Deshacer comprende todos los pasos de edición que son posibles en el modo de edición.

Selección múltiple

Por medio de un clic con el botón izquierdo del ratón, se seleccionará un componente. En caso de que usted haga clic nuevamente, se marcará el nuevo componente a la vez que se desselecciona el componente anterior. Es decir, por medio de un clic del botón izquierdo del ratón, siempre se

selecciona *un único* componente.

Mantenga pulsada la tecla, a la vez que hace clic con el ratón, y los componentes marcados quedarán seleccionados. Además se marca el componente que se encuentra bajo la flecha del ratón, en caso de que no fuese seleccionado, o se desselecciona en caso de estar marcado. El estado de la selección es, pues, bidireccional.

Otra posibilidad muy eficaz de cara a marcar varios objetos al mismo tiempo, se ofrece a través del *rectángulo elástico*. Este rectángulo elástico se extiende allí donde presione el botón del ratón y se mueve junto con la flecha de éste. La flecha del ratón no debe estar sobre un componente antes de la extensión.

Todos los componentes que se comprenden dentro del rectángulo extendido serán seleccionados en el momento en que suelte el botón del ratón.

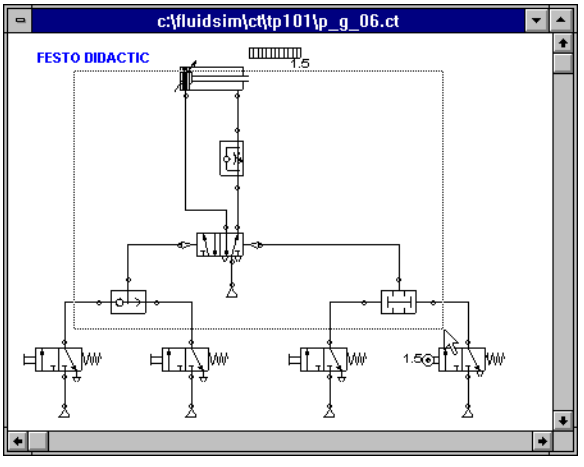


Figura 4.1: *Selección de componentes por medio del rectángulo elástico*

Por medio de un clic sobre Edición Seleccionar todo (o con las teclas Ctrl - E) se seleccionarán todos los componentes y conductos del circuito actual.

☞ Las funciones de edición como arrastrar, desplazar, copiar y borrar se refieren a *todos* los componentes seleccionados.

Clic con el botón derecho del ratón

Si se hace clic con el botón derecho del ratón en una ventana de Fluid*SIM*, se abrirá el menú de contexto correspondiente. Si se encuentra la flecha del ratón sobre un componente o sobre una conexión del componente, se marcará ese punto indicado. Si ese componente (conexión) no estaba marcado, se hará una selección, eventualmente, de otros componentes.

Hacer un clic con el botón derecho del ratón es, pues, una simplificación de las dos acciones siguientes: clic con el botón izquierdo del ratón sobre el componente (conexión), más la apertura

de un menú.

Doble clic del ratón

Un doble clic del botón (izquierdo) del ratón sobre un componente o sobre una conexión es una simplificación para las dos acciones siguientes: selección del componente o bien de la conexión, más clic sobre Edición Propiedades. . . .

Copiar

Los componentes seleccionados pueden copiarse en el portapapeles (Clipboard) a través de o con Edición Copiar; por medio de o bien de Edición Pegar se insertarán en el circuito. Del mismo modo es posible importar el contenido del portapapeles como gráfico de vector, o bien como “bitmap” en otros programas de dibujo o de texto.

Los componentes que usted desplace presionando la tecla Shift pueden ser de igual modo copiados en el circuito. La flecha del ratón se transforma en el símbolo de copia .

Copiar entre ventanas

Los componentes pueden copiarse fácilmente en dos circuitos diferentes, en uno se selecciona y se desplaza a la otra ventana.

Rotar

Los componentes marcados pueden hacerse girar en pasos de 90° a través de Edición Girar. Si debe girarse *sólo* un componente, tiene la opción de hacer un doble clic, presionando a la vez la tecla Ctrl, sobre el componente.

Borrar conductos

Si únicamente se marca una sola *conexión* de componentes, se puede borrar el conducto ensamblado (no seleccionado) por medio de Edición Eliminar o presionando la tecla Del. Este modo avanzado se presenta como alternativa para seleccionar o borrar un conducto.

Definición de tipos de conductos

Puede definir el tipo de conducto neumático en el “modo de edición” mediante un clic sobre el conducto o mediante la selección del conducto y haciendo clic sobre Edición Propiedades. . . . En ambos casos se abrirá un cuadro de diálogo para la definición de un conducto principal y de un conducto de control respectivamente. Los conductos de control se muestran interlineados, ya que los conductos principales aparecen continuos. La definición del tipo de conducto funcionará como

tipo de conducto principal por defecto. Tenga en cuenta que la propiedad del tipo de conducto es meramente un hecho de representación en pantalla.

Cerrar conexión

Las conexiones neumáticas pueden cerrarse con tapones ciegos para, p. e., cambiar la función de una válvula. En FluidSIM puede ensamblar o borrar esos tapones, en el modo de edición, mediante un doble clic sobre la conexión neumática correspondiente. Tras esto, aparece una ventana de diálogo en la cual puede cerrarse o abrirse la conexión seleccionada. En lugar de hacer un doble clic sobre la conexión del componente, puede usted también seleccionar la conexión y escoger el menú Edición Propiedades..., para abrir la ventana de diálogo correspondiente.

Los tapones ciegos de las conexiones neumáticas son representados por medio de una barra transversal:

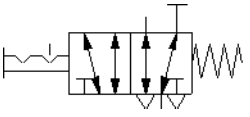


Figura 4.2: *Válvula con un tapón ciego*

Zoom

La ventana del circuito, la del diagrama y la biblioteca de componentes, pueden maximizarse por medio de o con Ver Aumentar, o bien minimizarse a través de o de Ver Disminuir. Las teclas abreviadas para ello son: > y <.

Si usted hace clic en o bien sobre Ver Mostrar sección y a continuación señala, con la ayuda del rectángulo de goma, una parte del circuito, se podrá ver aumentada esa parte seleccionada. Con o Ver Presentación preliminar puede escoger entre las medidas de visualización anterior y actual.

o Ver Mostrar todo presenta la totalidad del circuito en la ventana; o Ver Tamatilde no original muestra el circuito sin variación en el tamaño (es decir, ni maximizado, ni minimizado).

Plantilla de cuadrícula

La plantilla de cuadrícula se activa por medio de ▦. Si hace clic en Opciones Cuadrícula. . . , aparecerá una ventana de diálogo en la cual podrá escoger entre diferentes tipos de cuadrículas y de soluciones.

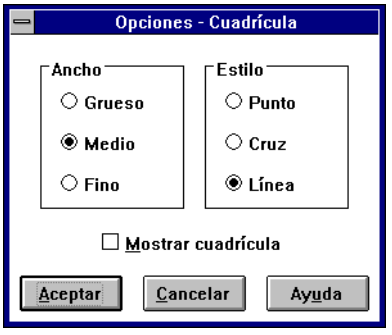


Figura 4.3: *Ventana de diálogo para la inserción de una plantilla cuadriculada*

Descripción del cuadro de diálogo:

- “Ancho”
  El ancho de cuadrícula define cómo de ancha – o de estrecha – ha de ser la malla de la plantilla cuadriculada. Las soluciones posibles son “Grueso”, “Medio” y “Fino”.

- “Estilo”
  Se puede insertar una de estas tres presentaciones: “Punto”, “Cruz” o “Línea”.

- “Mostrar cuadrícula”
  activar o desactivar la plantilla de cuadrícula.

4.2 Funciones de simulación suplementarias

Este apartado describe las funciones suplementarias que se refieren a la simulación de circuitos.

Accionamiento simultáneo de varios componentes

Para poder accionar al mismo tiempo, en el modo de simulación, varios manipuladores o válvulas de retorno por resorte, es posible permutarlos en un estado de accionamiento continuo. Un manipulador (o una válvula de accionamiento manual) se acciona continuamente a través de un clic y de la presión simultánea de la tecla Shift. Ese accionamiento continuo se libera tras un simple clic sobre el componente.

Conmutación en el modo de edición

Si un componente es arrastrado desde la biblioteca de componentes al circuito, mientras que la simulación está en pausa ⏸, Fluid*SIM* acciona automáticamente el modo de edición.

Edición paralela en la simulación

En Fluid*SIM* pueden abrirse varios circuitos a la vez. Cada uno de ellos puede ser tanto simulado como editado. Es decir, la conmutación desde el modo de simulación al modo de edición se refiere siempre en concreto a la ventana actual del circuito.

Este concepto hace posible editar un circuito mientras que, al fondo, tiene lugar la simulación de otros circuitos:

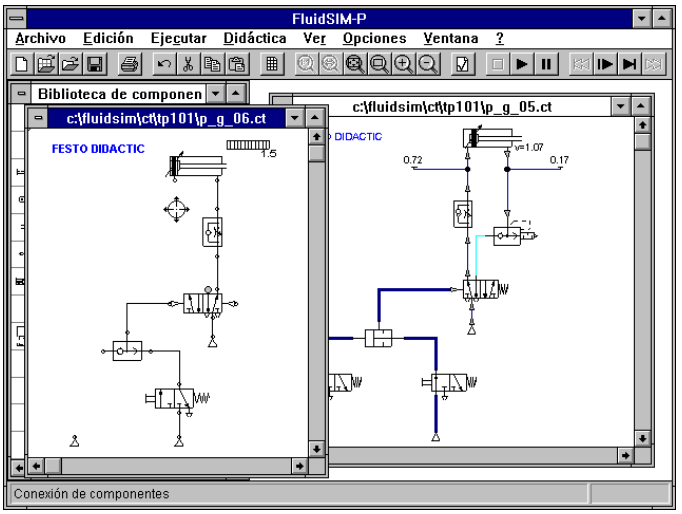


Figura 4.4: *Edicición paralela de varios circuitos*

☞ La simulación de circuitos neumáticos puede ser muy costosa. Por ello, la edición de un nuevo circuito sobre simulaciones simultáneas puede resultar “algo lenta” si se dispone de un disco de poca capacidad. En este caso, para hacer más fluida la edición, deben detenerse las simulaciones del fondo.

4.3 Presentación del ensamblaje automático

Para organizar el bosquejo del circuito, posee Fluid*SIM* varias funciones para la presentación automática del ensamblaje automático.

Inserción de ensamblajes tipo T

Fluid*SIM* inserta un ensamblaje de tipo T de forma automática, si se arrastra un conducto de una conexión de componente directamente hacia un conducto ya disponible. Esa funcionalidad se refiere tanto a conductos neumáticos como eléctricos.

Cambio de componentes

Si usted arrastra un componente hacia un componente con *conexión compatible*, se intercambia el componente anterior con el nuevo.

Con “conexión compatible” quiere decirse, en este contexto, que el tipo y la cantidad de ambas conexiones es la misma. Con este concepto es posible fácilmente p. e. substituir un relé de arranque retardado, por uno de caída, *sin* necesidad de eliminar los conductos conectados previamente.

Figura 4.5: *Dos válvulas con conexiones compatibles*

Conexión sucesiva de componentes

En conexiones mayores se conmutan sucesivamente con frecuencia varios pilares de nivel de ritmo. Para disminuir el gasto de conexiones en una conexión de serie de este tipo, cuentan los pilares de nivel de ritmo, en realidad, con conexiones especiales estandarizadas. Esa peculiaridad de construcción se representa en Fluid*SIM* de la siguiente forma: Los pilares de nivel de ritmo se conmutan sucesivamente sin intervalo y a la misma altura, las entradas o las salidas contiguas se tocan, de este modo inserta Fluid*SIM* automáticamente los ensamblajes entre estas entradas y salidas.

Esos ensamblajes se hacen visibles en forma de conductos si se arrastran los componentes separadamente. Las ilustraciones siguientes muestran dos ejemplos:

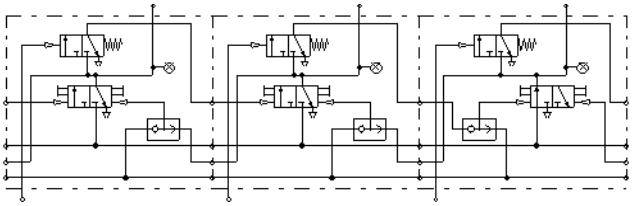


Figura 4.6: *Tres pilares de nivel de ritmo que se ensamblan en la simulación.*

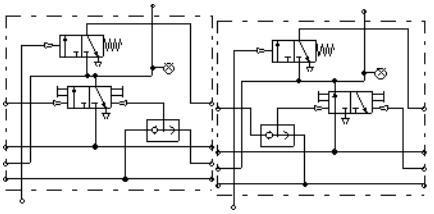


Figura 4.7: *Dos pilares de nivel de ritmo que no se ensamblan automáticamente.*

Esta presentación de ensamblaje automático no se limita sólo a los pilares de nivel de ritmo; funciona siempre que se inserten, una sobre la otra, conexiones del mismo tipo.

☞ Fluid*SIM* establece primero ensamblajes entre pilares de nivel de ritmo, si se inició una simulación, o si la conmutación se revisó gráficamente (véase Abschnitt 4.5).

4.4 Unidades de medida

El valor numérico de todas las unidades de medida – o sólo de los seleccionados – de un circuito, también se puede presentar en ausencia de un instrumento de medición.

➪ Para ello haga clic en el menú Ver sobre Medidas de estado... para abrir la ventana que muestra unidades de medida:

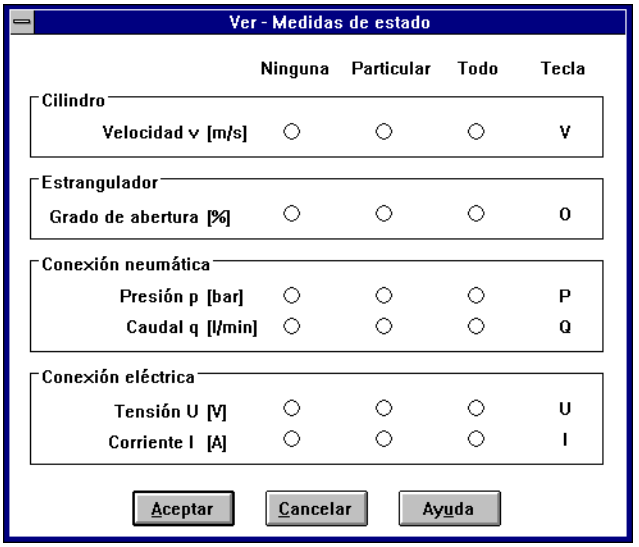


Figura 4.8: *Ventana de diálogo para la presentación de las medidas de estado*

Para cada medida de estado representada (“velocidad”, “presión”, . . .) puede definirse aquí el tipo de presentación.

Descripción del cuadro de diálogo:

- “Ninguna”
  Presentación de ningún valor de esa medida de estado.

- “Particular”
  Presentación de valores sólo en aquellos puntos de la conexión que han sido seleccionados previamente por el usuario.

- “Todo”
  Presentación de todos los valores de esa medida de estado.

☞ Con la tecla incluida en la columna llamada “tecla”, puede cambiarse entre los tipos de presentación “Ninguna”, “Particular” y “Todo” los valores de estado, sin necesidad de abrir una ventana.

La elección de la inserción de la conexión para la presentación de medidas de estado individuales, es posible de la forma siguiente:

- ➪ Abra un circuito.
- ➪ Haga un doble clic, en el modo de edición, p. e. sobre una conexión de componentes o bien escoja el menú Edición Propiedades...

A continuación se abre la ventana siguiente:

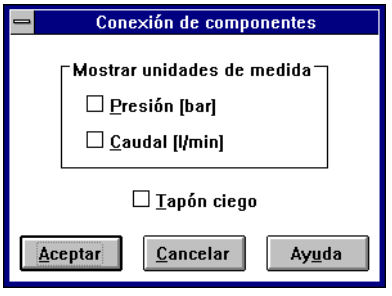


Figura 4.9: *Ventana de diálogo de una conexión*

Descripción del cuadro de diálogo:

- ❑ "Mostrar unidades de medida"
  En el campo "Mostrar unidades de medida" pueden marcarse con una cruz las medidas de estado que se señalan en esa conexión, si se presiona la opción "seleccionados" correspondiente contenida en la ventana de medidas de estado. Si se presiona sobre la opción "ninguno", tampoco se mostrarán los tipos correspondientes de medidas de estado seleccionados en las conexiones de componentes.

- ❑ "Obturar conexión"
  Si se inserta la opción "obturar conexión", se visualizará la conexión correspondiente con un tapón ciego (véase apartado 4.1.10).

☞ Las configuraciones para la presentación de las medidas de estado son específicas del circuito, es decir, se refieren únicamente al circuito actual. Con ello pueden configurarse, para circuitos abiertos distintos, diferentes opciones de visualización. Por medio de un clic en Opciones Guardar configuración actual pueden guardarse las configuraciones hechas en la presentación de medidas de estado del circuito actual; éstas servirán como estándar para todos los circuitos que se abran por primera vez.

Peculiaridades en la presentación

Las medidas de estado vectoriales se caracterizan por su cantidad y por su dirección. Dentro de los planos de circuito, el indicador de la dirección puede estar representado, tanto por el signo

("+" = hacia un componente, "–" = desde un componente) como por una flecha. En FluidSIM se emplean ambas representaciones:

Medidas de estado	Presentación de la dirección
Flujo	Signo, flecha
Velocidad	Signo
Fuerza	Signo
Corriente	Signo

Tabla 4.1: *Indicador de dirección de las medidas de estado en* FluidSIM

El indicador de la dirección de flujo puede ser conectado o desconectado por medio de Ver | Mostrar la dirección del caudal. La flecha para la indicación de la dirección de flujo se inserta sobre el conducto en la conexión del componente en caso de que allí sea el flujo distinto de cero.

Si el total de una medida de estado es próximo a cero (< 0.0001), se renuncia a indicar el valor numérico exacto. En vez de esto se inserta "> 0" para un valor positivo pequeño, o "< 0" para un valor negativo pequeño.

4.5 Control de gráficos

Puede examinarse el gráfico antes de iniciarse la simulación, por si éste tuviese errores *gráficos*. Son posibles los errores siguientes:

1. conductos que atraviesan componentes
2. conductos superpuestos
3. componentes superpuestos
4. conexiones superpuestas y que no encajan
5. conexiones neumáticas que están abiertas
6. cilindros con la misma designación
7. marcas que no encajan (véase apartado 4.6)

El circuito abajo presentado contiene los fallos de 1 a 3:

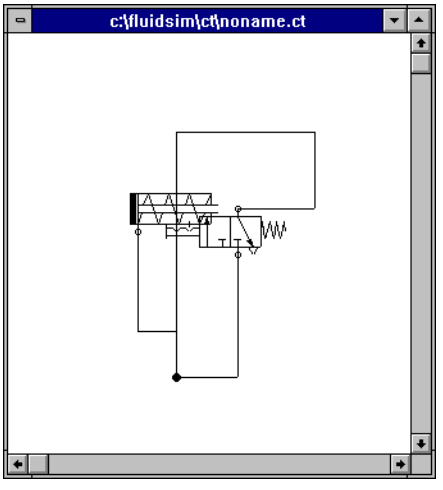


Figura 4.10: *Circuito dise nado erróneamente*

➪ Haga clic sobre ☑ o bien sobre Ejecutar Comprobar disetilde no.

Aparecerán, una tras otra, las ventanas de diálogo que informan acerca de los errores de diseño.

Tras estas indicaciones, puede decidir si a pesar de ello debe procederse a la simulación del circuito:

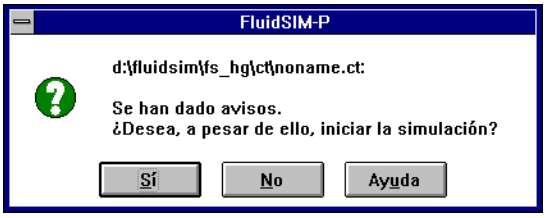


Figura 4.11: *Pregunta sobre si, a pesar de los fallos, se debe simular*

4.6 Acoplamiento de equipo neumático y eléctrico

Del mismo modo que pueden insertarse circuitos neumáticos también pueden instalarse circuitos eléctricos. Para ello son igualmente llevados los componentes de su biblioteca correspondiente sobre la superficie de diseño y allí se ordenan y ensamblan entre ellos.

La ilustración siguiente muestra un pequeño ejemplo:

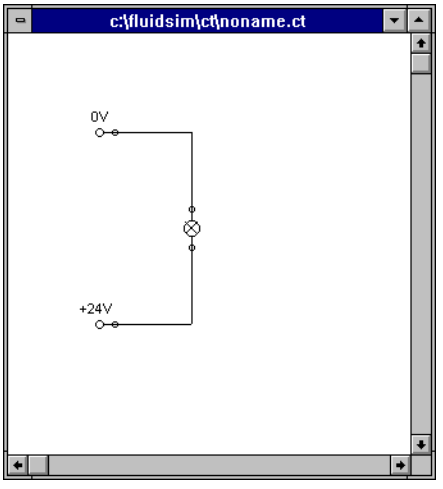


Figura 4.12: *Circuito eléctrico simple*

- Construya usted este circuito.
- Inicie la simulación y compruebe que el indicador luminoso funciona.

Hay componentes eléctricos que acoplan un circuito eléctrico con uno neumático. Para ello cuentan p. e. interruptores de accionamiento neumático y solenoides de manejo de válvulas.

Si se diseña el circuito eléctrico separado del neumático, necesitará usted una posibilidad para establecer una clara conexión entre componentes eléctricos (p. e. un solenoide de válvula) y componentes neumáticos (p. e. en una posición concreta de una válvula). Una posibilidad de este tipo se la ofrecen las llamadas *marcas*.

Una marca posee un nombre concreto y un componente puede disponer de ella. Si dos componentes cuentan con el mismo nombre, estarán los dos conectados entre sí, aunque no se haya diseñado un conducto visible entre ellos.

La entrada de un nombre de marca aparece sobre una ventana de diálogo que se abre, bien por medio de un doble clic sobre el componente, bien seleccionando éste y haciendo clic sobre Edición Propiedades... . En válvulas de accionamiento eléctrico se incluyen las marcas de izquierda a derecha, donde debe hacerse el doble clic, no en medio de un componente, sino sobre la “conexión” correspondiente.

El ejemplo que sigue muestra cómo pueden ser empleadas las marcas en FluidSIM.

➪ Active el modo de edición por medio de ■ o de Ejecutar Stop.

➪ Agrande el circuito según la ilustración siguiente:

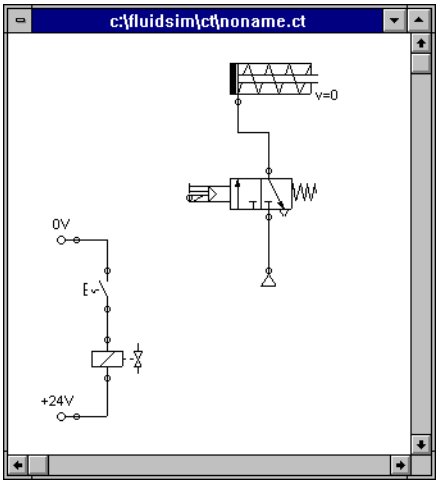


Figura 4.13: *Circuito electroneumático simple*

Estos componentes se acoplan, con la ayuda de las marcas, para que la válvula pueda ser manejada por el solenoide.

➪ Haga doble clic sobre el solenoide de válvula o seleccione el solenoide y haga clic en Edición Propiedades...

Aparece la ventana siguiente:

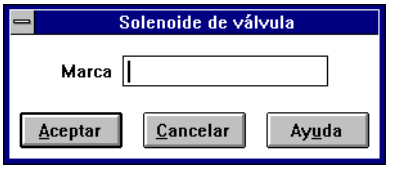


Figura 4.14: *Ventana de diálogo del solenoide de válvula*

Descripción del cuadro de diálogo:

❑ “Marca”
Este campo de texto sirve para introducir el nombre de una marca. Este nombre puede constar de hasta 32 caracteres y tener en su interior una combinación de letras, números y caracteres especiales.

➪ Introduzca un nombre para esa marca (p. e. hbqY1).

➪ Haga doble clic fuera, en el solenoide eléctrico de la válvula, para abrir la ventana correspondiente al nombre de la marca.

➪ Introduzca aquí el mismo nombre de marca que en el solenoide eléctrico (“Y1”).

Ahora estará acoplado el solenoide eléctrico con la válvula.

☞ En la práctica no se manejaría el solenoide de válvula directamente con el interruptor, sino que que se intercalaría un relé. Para simplificar la explicación se eliminó aquí este punto.

➪ Inicie la simulación.

Se calculan: el flujo de corriente y la distribución de presión y de flujo. Las presiones resultantes se indican coloreadas.

Si quiere ver los valores exactos de las medidas de estado, puede activarlos en la ventana de diálogo bajo Ver Medidas de estado. . . . Las medidas de estado activadas se insertan en las posiciones de conexión de los componentes. El apartado 4.4 detallará este aspecto.

➪ Accione el interruptor eléctrico.

A continuación se conmuta la válvula y el cilindro retrocede:

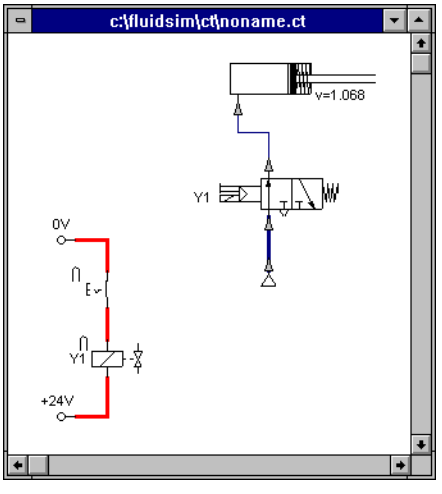


Figura 4.15: *Simulación del circuito electroneumático*

☞ Las válvulas eléctricas o neumáticas accionadas sólo se dejan conmutar manualmente si no existe ninguna señal de control.

4.7 Accionamiento de interruptores

Este apartado describe cómo pueden ser accionados los interruptores: por presión, por medio de un relé o incluso a través de otros interruptores.

Interruptor en el cilindro

El pulsador de límite y el de alimentación pueden ser activados por medio del pistón del cilindro. Para ello es necesario instalar en primer lugar una regla de distancia en el cilindro para la colocación de interruptores:

- Arrastre un cilindro y una regla de distancia hacia la superficie de diseño.
- Acerque la regla de distancia al cilindro.

La regla de distancia se coloca automáticamente cerca del cilindro en la posición correcta. Desplace el cilindro sólo un poco, así se moverá también la barra. En cambio, si desplaza el cilindro unos centímetros se rompe la conexión entre éste y la regla de distancia. Ésta no se moverá simultáneamente.

La posición correcta de una regla de distancia depende del tipo de cilindro. Estas barras de medida de recorrido pueden abrirse *sobre* o *delante* de la caja del cilindro (en los vástagos salientes) o en ambos lugares al mismo tiempo:

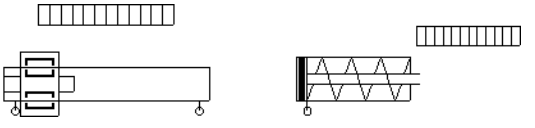


Figura 4.16: *Ejemplo de posiciones de regla de distancia*

- Haga un doble clic sobre la regla de distancia.

Aparece la siguiente ventana:

Figura 4.17: *Ventana de diálogo de la regla de distancia*

Descripción del cuadro de diálogo:

- “Marca”
  Los campos de texto de la columna izquierda sirven para introducir los nombres de marcas de los interruptores de alimentación o de límite que deben ser accionados por medio de un pistón de cilindro.

- “Posición”
  Los campos de texto de la columna derecha definen las posiciones exactas del conmutador y del interruptor de límite en el cilindro.

➪ Introduzca en la primera línea “Y1” como marca y como posición 35; a continuación cierre la ventana haciendo clic sobre “aceptar”.

Surgirá al momento, bajo la regla de distancia y en la posición correspondiente, una raya con el nombre de marca correspondiente:

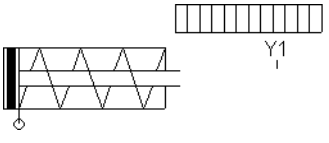


Figura 4.18: *Cilindro con regla de distancia*

Es decir, este cilindro activa el interruptor con la marca “Y1”, si su pistón avanza 35 mm.

Relé

Por medio de un relé pueden conmutarse varios interruptores a la vez. para ello es necesario, naturalmente, acoplar el relé con los interruptores correspondientes. En Fluid*SIM* existen también marcas de relé con las cuales se puede definir del modo acostumbrado la pertenencia a interruptores. Si se hace un doble clic sobre el relé, aparecerá una ventana para los nombres de marca.

La siguiente ilustración muestra un circuito eléctrico en el cual un relé conmuta al mismo tiempo dos obturadores:

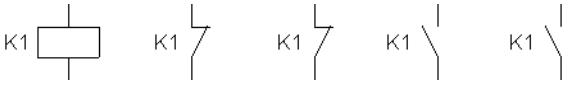


Figura 4.19: *Relé con interruptores acoplados*

Junto a los relés simples, existen también relés de deceleración de arranque, de deceleración de caída y contadores. Estos se encargan de que los interruptores acoplados sean activados por impulsos antes del tiempo o cantidad configurados. En este tipo de relés también aparece una ventana de diálogo correspondiente (tras un doble clic) para la inclusión de los valores.

Acoplamiento de interruptores mecánicos

El acoplamiento mecánico de interruptores mecánicos (de accionamiento manual) se realiza en Fluid*SIM* mediante la adjudicación de una marca. Si varios interruptores mecánicos poseen la misma marca, entonces, al accionar uno de ellos, todos los demás que tengan la misma marca serán igualmente activados.

Reconocimiento automático de interruptores

Fluid*SIM* reconoce los interruptores de deceleración, limitadores y de presión por el tipo de construcción y por las marcas, e introduce automáticamente el símbolo correspondiente del interruptor en el circuito eléctrico: para deceleradores de arranque, para deceleradores de caída, para interruptores de accionamiento mecánico y, por último, para interruptores de manejo de presión.

Esto significa que en la biblioteca de componentes de Fluid*SIM* no existen símbolos especiales para este circuito. En lugar de ello, pueden utilizarse símbolos sencillos de interruptores:

Figura 4.20: *Símbolos sencillos de interruptores*

4.8 Componentes configurables

Diferentes componentes poseen parámetros que pueden ser configurados en el modo de edición. Ya se habló de alguno de estos componentes en apartados anteriores. La tabla siguiente nos ofrece un resumen completo:

Componente	**Parámetros configurables**
Cabeza conmutadora de vacio	Presión nominal
Cilindro	Denominación, fuerza, carrera máxima, posición del pistón
Contador de preselección (eléctrico)	Valor de cómputo
Contador de preselección (neumático)	Valor de cómputo
Fuente de aire comprimido	Presión de servicio
Interruptor de presión diferencial	Presión diferencial
Relé de deceleración	Tiempo de deceleración
Sensor analógico de presión	Presión de conmutación
Unidad de mantenimiento	Presión de servicio
Válvula antirretorno estranguladora	Grado de abertura
Válvula de conmutación a presión	Presión nominal
Válvula de deceleración	Grado de abertura
Válvula reguladora de presión	Presión de servicio
Regla de distancia	Posiciones de los interruptores

Tabla 4.2: *Parámetros ajustables en* FluidSIM

La ventana de diálogo para la configuración de estos parámetros se abre a través de un clic en Edición Propiedades... .

La denominación que puede incluirse para un cilindro aparece en la lista de títulos de la ventana de diagrama espacio-tiempo.

4.9 Configuraciones para la simulación

En el menú Opciones pueden configurarse para la simulación, bajo Simulación... y Sonido..., parámetros y opciones.

Opciones de simulación

Si usted hace clic sobre Opciones Simulación..., aparecerá una ventana de diálogo con los parámetros para la simulación:

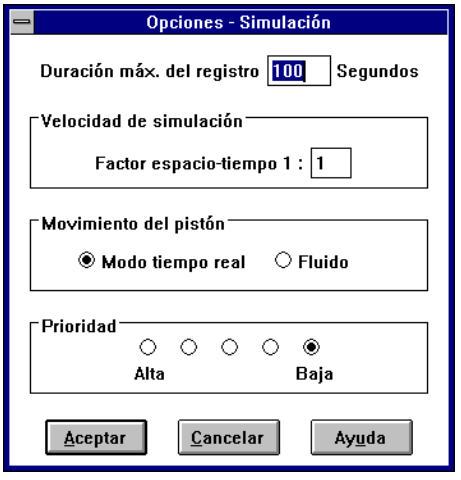


Figura 4.21: *Ventana de parámetros de simulación*

Descripción del cuadro de diálogo:

- "Duración máxima de registro"
  La duración máxima de registro determina cuánto tiempo debe ser registrado el diagrama espacio-tiempo para el cilindro existente en el circuito.

- "Factor espacio-tiempo"
  El factor de espacio-tiempo define bajo qué condiciones debe correr la simulación más lentamente que en la realidad. Esto significa que para un factor de espacio-tiempo de 1:1, será la simulación tan rápida, o tan lenta, como en la realidad.

- "Movimiento del pistón"
  Con la inserción de la configuración "Modo tiempo real" se pretende que el pistón funcione tan rápido como en la realidad. El factor de extensión de tiempo es aquí tomado en cuenta. Sin embargo, el mantenimiento del tiempo real es sólo posible en ordenadores con capacidad suficiente para ello.
  La configuración "Fluido" utiliza por completo toda la capacidad de que dispone el disco.

Aquí la meta será un movimiento sin interrupciones. El movimiento del pistón señalado puede, pues, ser tan rápido o tan lento como el real.

- "Prioridad"
  Arranque varios programas de MICROSOFT WINDOWS ™ al mismo tiempo, así se definirá la prioridad de cómputo temporal de la que debe disponer Fluid*SIM* en comparación con el resto de programas. Una prioridad alta significa que Fluid*SIM* debe actuar con preferencia. Esta configuración será eficaz cuando funcione Fluid*SIM* sin otros programas de fondo.

Opciones de sonido

Haciendo clic sobre Opciones Sonido..., aparecerá una ventana con los parámetros de configuración de sonido:

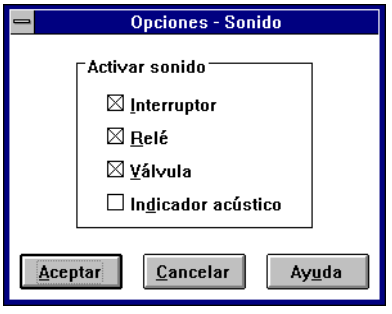


Figura 4.22: *Ventana de parámetros de sonido*

Descripción del cuadro de diálogo:

- "Activar sonido"
  Puede activarse o desactivarse un sonido para los componentes siguientes: "Interruptor", "Relé", "Válvula" e "indicador acústico".

☞ Si no están instalados el hardware o el software de sonido necesarios, la configuración no tendrá resultado.

Capítulo 5

Aprender, enseñar y visualizar neumática

FluidSIM ofrece también, junto a la creación y simulación de diagramas de circuitos de electroneumática, el apoyo necesario para el manejo de los principios básicos de neumática. Estos principios se ofrecen en forma de textos, cuadros sinópticos, presentaciones animadas de funciones, ejercicios y vídeos didácticos. Las funciones correspondientes a la elección del material de instrucción se encuentran bajo el menú Didáctica.

Una parte de estas funciones ofrece información acerca de componentes simples y seleccionados; la otra parte permite la elección de un tema concreto a partir de las diferentes visualizaciones. También se pueden seleccionar distintos temas bajo las llamadas "presentaciones".

☞ Los apéndices B, "Biblioteca de componentes", y C, "Visualización del material didáctico", ofrecen de forma clara y concisa un sumario del material de instrucción en FluidSIM.

Las secciones siguientes contienen una descripción de las funciones contenidas en el menú Didáctica.

5.1 Información acerca de los componentes simples

Las primeras cuatro entradas del menú Didáctica se refieren a los componentes seleccionados y son *sensibles al contexto*, es decir, al seleccionar un componente de la ventana del circuito actual, o al seleccionar todos los componentes del mismo tipo, estará disponible la entrada del menú Descripción del componente. En caso de que exista para ese tipo de componente una foto o una presentación de funciones, se dispondrá además de los menús Foto del componente y Funcionamiento del componente. En el caso de que se hayan seleccionado varios componentes, la elección de éstos no será clara, por lo que no se dispondrá de ninguno de los tres menús.

Descripción de componentes

Todos los componentes poseen una descripción técnica consistente en una página de ayuda que contiene el símbolo del diagrama para el componente según el estándar DIN (“Deutsche Industrienorm”), una descripción breve de la función del componente, la desgnación de las conexiones y un listado de parámetros configurables de acuerdo con su área de valores.

➪ Seleccione la p. e. válvula direccional de flujo de 1 vía, y haga clic sobre el menú Didáctica Descripción del componente.

Aparecerá la página de ayuda siguiente:

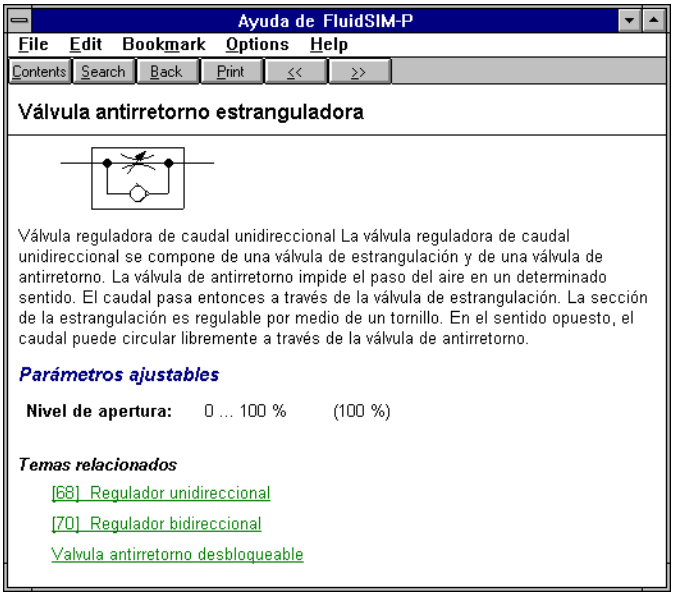


Figura 5.1: *Página de ayuda de la válvula direccional de flujo de 1 vía*

Bajo el encabezado “temas relacionados”, pero sólo si es apropiado para la descripción de componentes, se encuentra un listado de referencias correspondientes al tema o al componente en cuestión. Mediante un clic sobre uno de estos títulos temáticos, se abrirá automáticamente una página con la información requerida.

Fotos de componentes

En Fluid*SIM* la mayor parte de los componentes viene acompañada de su foto correspondiente.

➪ Seleccione p. e. un cilindro y haga clic sobre el menú Didáctica Foto del componente.

A continuación aparecerá la foto siguiente:

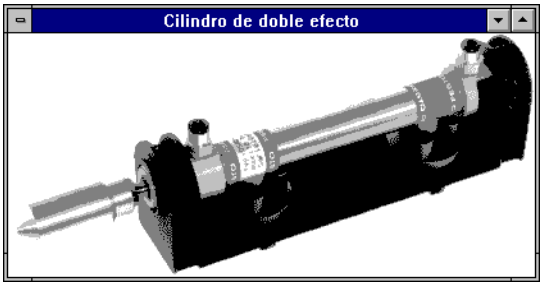


Figura 5.2: *Foto de un cilindro*

En caso de que un componente no sea disponible en el sistema real como pieza singular, aparecerá una foto del grupo de ensamblaje que contiene en su interior dicha pieza. Un ejemplo de estos componentes son: el indicador luminoso, relés, interruptores y el suministro de corriente.

Aquellos componentes que no existen en la realidad no tienen ninguna foto. Por ejemplo, los componentes de texto y la regla de distancia.

Funcionamiento de los componentes

Las ilustraciones de componentes contienen información interesante acerca de la función de éstos. Ésta debe incluir una visión de sección del componente, pero sólo ilustraciones del uso de éste sin diagrama de circuito. En algunos componentes, la visión parcial del sector puede ser animada como en una película de dibujos.

➪ Seleccione un cilindro y haga clic sobre el menú Funcionamiento del componente bajo Didáctica.

Aparecerá el siguiente cuadro de diálogo:

Figura 5.3: *Cuadro de diálogo con temas del componente específico*

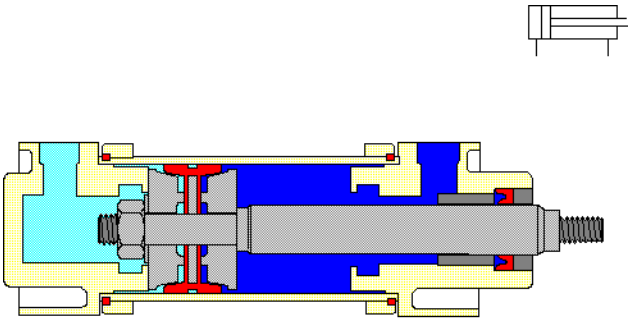
Descripción del cuadro de diálogo:

- "Temas"
  Este campo contiene un listado de visualizaciones por secciones, animaciones y circuitos con referencia a las funciones características del componente simple. A través de un doble clic sobre una línea de la lista, desaparecerá este cuadro y se abrirá otro con la presentación de las funciones seleccionadas. La barra de selección de la lista temática puede moverse, tanto por medio de un simple clic, como a través de la ayuda de las teclas direccionales.

- "Visión preliminar"
  Si se activa la opción "Visión preliminar", aparecerá bajo la lista temática la presentación de funciones correspondiente al tema seleccionado.

➪ Haga clic sobre la línea con el tema `[78] Cilindro de doble accionamiento.`

Aparecerá la siguiente imagen:



Cilindro de doble efecto

Figura 5.4: *Visualización sectorial de un cilindro*

Normalmente es más fácil de comprender el funcionamiento de un componente si éste se puede visualizar a través de una animación. Esta es la razón de que existan varios componentes que cuentan con diferentes visualizaciones que muestran ilustraciones sectoriales del componente en sus diferentes estados de construcción. Esas visualizaciones por sectores pueden ser animadas.

- Seleccione una válvula de ventilación rápida y haga clic sobre el menú Didáctica Funcionamiento del componente para abrir una ventana con la presentación de funciones.

- Esa presentación de funciones puede ser animada mediante un doble clic sobre el tema relacionado.

- Haga clic sobre ▶ o sobre Ejecutar Iniciar para iniciar la animación.

Mediante ⏸ o a través de un clic sobre Ejecutar Pausa puede congelarse la animación. ■ (Ejecutar Stop) detiene la animación, mientras que ⏮ (Ejecutar Retirar) la reinicia.

En las animaciones existe además un modo infinito. Si está activado este modo se repetirá la animación hasta que se efectúe un clic sobre ■. El modo infinito puede activarse en el cuadro de diálogo de Opciones Didáctica.

☞ Si se dispone de varias presentaciones de funciones para un mismo componente, o se cuenta con temas adicionales para componentes semejantes, al hacer clic sobre Funcionamiento del componente se abrirá un cuadro de diálogo conteniendo un listado temático.

Descripción de temas

Fluid*SIM* pone a su disposición una descripción textual para todos los temas en el material didáctico. Si la ventana actual contiene un dibujo acerca de un tema didáctico – p. e. una imagen sectorial de un componente o un ejercicio –, podrá abrirse, mediante un clic sobre Didáctica Descripción del tema, una página con la correspondiente descripción temática.

➪ Abra el tema 33 mediante un clic sobre Presentación de funciones. . . en el menú Didáctica.

➪ Seleccione Descripción del tema en el menú Didáctica.

Se abrirá la página siguiente:

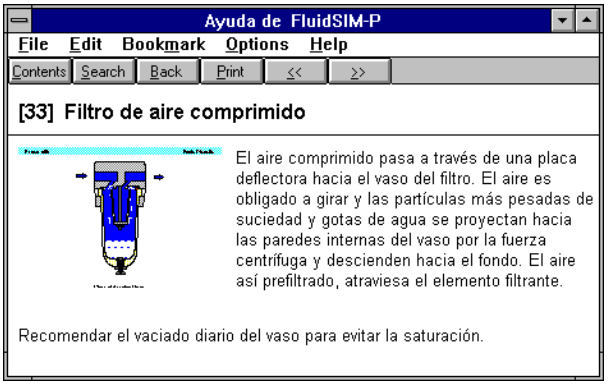


Figura 5.5: *Descripción textual del tema nr. 33*

Junto a la descripción textual se encuentra una presentación miniaturizada de la imagen correspondiente.

5.2 Seleccionar contenidos didácticos en la lista

Las entradas Principios de neumática. . . , Presentación de funciones. . . y Ejercicio. . . del menú Didáctica muestran los diferentes contenidos didácticos de FluidSIM organizados en forma de árbol temático. Aquí pueden escogerse temas independientemente de la ventana de circuito actual y del componente seleccionado.

Principios de neumática

Bajo esta entrada del menú se encuentran comprimidas las imágenes de conjunto, de sección y las animaciones que pueden resultar de ayuda en el manejo de los principios de neumática. Aquí aparecen, entre otros, las presentaciones de símbolos de circuito y su significado, animaciones relacionadas con la designación del elemento y diagramas de circuito simples para demostrar la interacción de los componentes individuales.

➪ Haga clic sobre el menú Didáctica Principios de neumática. . . para abrir la ventana que contiene el listado temático de los principios de neumática.

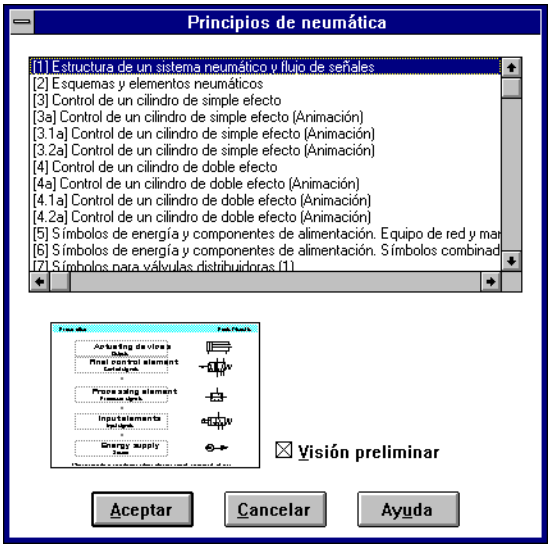


Figura 5.6: *La lista temática de los principios de neumática*

Descripción del cuadro de diálogo:

- "Temas"
  Este campo contiene una lista con temas pertenecientes a los principios de neumática. A través de un doble clic sobre una línea de la lista, desaparecerá este cuadro y se abrirá otro con la presentación de las funciones seleccionadas. La barra de selección de la lista temática puede moverse, tanto por medio de un simple clic, como a través de la ayuda de las teclas direccionales.

- "Visión preliminar"
  Si se encuentra activada la opción "Visión preliminar", aparecerá – bajo el listado temático – el dibujo correspondiente al tema seleccionado.

Un clic sobre "Aceptar" tiene la misma función que un doble clic sobre una línea del listado temático. Mediante un clic sobre "Cancelar" se abandona el cuadro de diálogo sin haber escogido un tema.

Si el tema seleccionado se trata de una animación, podrá iniciarse ésta mediante ▶ (véase capítulo 5.1.3).

Principios de funcionamiento

Bajo el menú Presentación de funciones... se encuentran las imágenes de sección y las animaciones que se refieren a la funcionalidad de componentes simples. De la misma forma que, mediante un clic sobre Didáctica Presentación de funciones... para el llamamiento de los principios de neumática, se abre un cuadro de diálogo donde puede escogerse un tema.

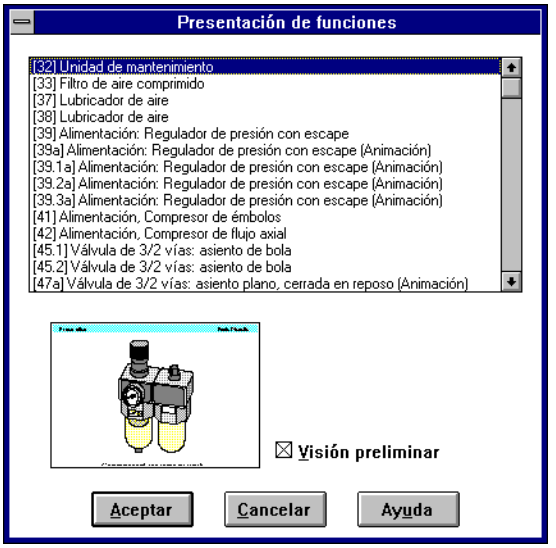


Figura 5.7: *El listado temático de la presentación de funciones*

Descripción del cuadro de diálogo:

- "Temas"
  Este campo contiene un listado con imágenes seccionadas y animaciones que se refieren a las funciones de los componentes simples. A través de un doble clic sobre una línea de la lista, desaparecerá este cuadro y se abrirá otro con la presentación de las funciones seleccionadas. La barra de selección de la lista temática puede moverse, tanto por medio de un simple clic, como a través de la ayuda de las teclas direccionales.

- "Visión preliminar"
  Si se activa la opción "Visión preliminar", aparecerá bajo la lista temática la presentación de funciones correspondiente al tema seleccionado.

Ejercicios

Fluid*SIM* contiene ocho ejercicios con prácticas estándar del campo de la electro-neumática. Cada ejercicio se compone de tres dibujos. El primero de ellos muestra el problema mientras que el segundo muestra cómo puede resolverse remitiéndose a los conceptos básicos. El tercer dibujo muestra la solución completa en forma de un diagrama de circuito.

➪ Haga clic sobre el menú Didáctica Ejercicio... para abrir un cuadro de diálogo con los ejercicios.

Figura 5.8: *Cuadro de diálogo con el listado temático de los ejercicios.*

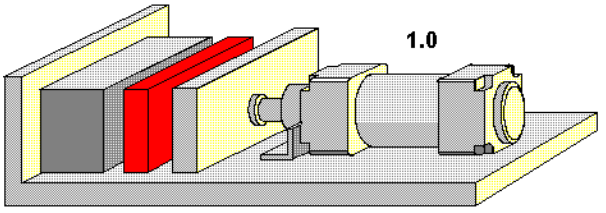
Descripción del cuadro de diálogo:

- "Temas"
  Este campo contiene un listado de ejercicios que se componen de tres dibujos. A través de un doble clic sobre una línea de la lista, desaparecerá este cuadro y se abrirá otro con la presentación de las funciones seleccionadas. La barra de selección de la lista temática puede moverse, tanto por medio de un simple clic, como a través de la ayuda de las teclas direccionales.

- "Visión preliminar"
  Si se activa la opción "Visión preliminar", aparecerá bajo la lista temática el ejercicio correspondiente al tema seleccionado.

➪ Escoja por medio de un doble clic p. e. el ejercicio `Válvula de deceleración .`

A continuación se abrirá el siguiente cuadro:



Ejercicio 8

Figura 5.9: *Primer dibujo del ejercicio* `Válvula de deceleración`

Para ir al siguiente ejercicio basta con proceder manualmente sobre o continuar automáticamente, (véase apartado 5.5).

5.3 Exposiciones: combinando el material didáctico

FluidSIM ofrece el concepto llamado “exposición” para ilustrar un tema desde diferentes perspectivas o para presentar un tema individual dentro de la lección.

Pueden encontrarse una serie de presentaciones preparadas en los discos de instalación de FluidSIM. FluidSIM posibilita además la edición y creación de nuevas presentaciones; todas ellas pueden encontrarse bajo Exposición... en el menú Didáctica.

➪ Haga clic sobre el menú Didáctica Exposición... .

Aparecerá a continuación el siguiente cuadro de diálogo:

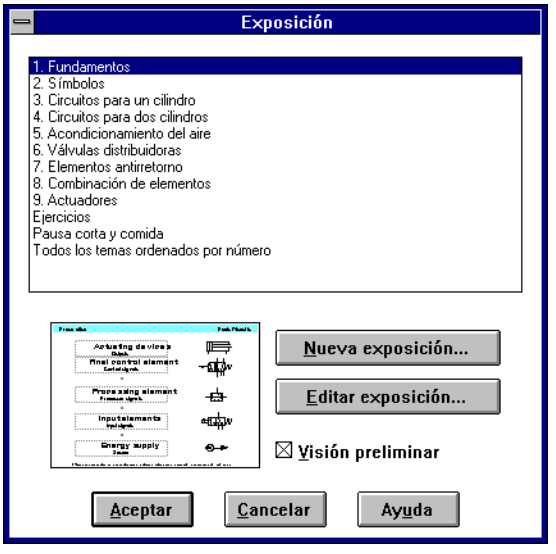


Figura 5.10: *Cuadro de diálogo para seleccionar y editar presentaciones*

Descripción del cuadro de diálogo:

- “Exposiciónes disponibles”
  Este campo contiene una lista con las exposiciónes ya preparadas.

- “Nueva exposición...”
  Por medio de un clic sobre “Nueva exposición...” se abrirá un segundo cuadro de diálogo para la creación de una nueva exposición.

- “Editar exposición...”
  Mediante un clic sobre “Editar exposición...” se abrirá un segundo cuadro de diálogo para la edición de la exposición actual.

- “Visión preliminar”
  Si se activa la opción “Visión preliminar”, aparecerá bajo la lista temática la presentación correspondiente al tema seleccionado.

➪ Haga clic sobre “Nueva exposición” para abrir el cuadro correspondiente.

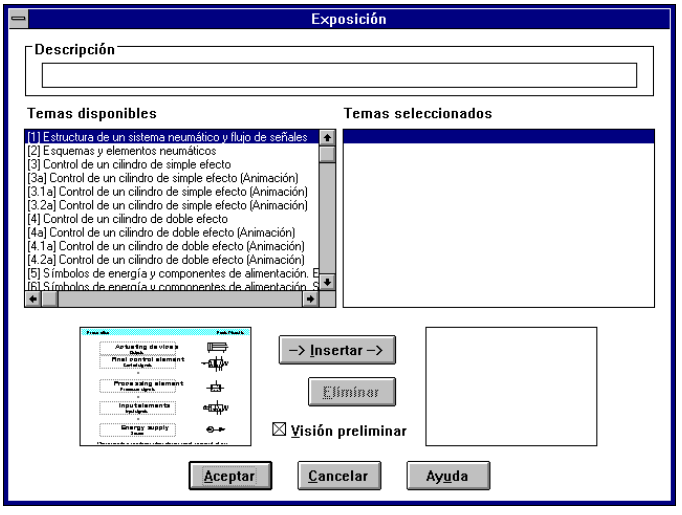


Figura 5.11: *Cuadro de diálogo para edición de exposiciónes*

Descripción del cuadro de diálogo:

- “Descripción”
  En este campo de texto puede introducirse una descripción breve de una exposición. Este texto puede contener hasta 128 caracteres y aparecerá junto con las otras exposiciónes.

- “Temas disponibles”
  Este campo contiene un listado con todos los temas disponibles relacionados con “Principios de neumática”, “Presentación de funciones” y “Ejercicios”. Además se dispone de dos iconos que anuncian una pausa para el café y para el almuerzo. Mediante un doble clic sobre una línea en el listado insertará dicha línea en la lista “Temas seleccionados” ante la barra de selección. De esta forma podrá crearse o alterarse una exposición.

- “Temas seleccionados”
  Este campo contiene un listado con los temas seleccionados para esa exposición.

- “Insertar”
  Un clic sobre “Insertar” tiene la misma función que un doble clic en la lista “Temas disponibles”. La línea seleccionada en el listado “Temas disponibles” se insertará en el listado “Temas seleccionados”.

- “Eliminar”
  Mediante un clic sobre “Eliminar” se borrará de la lista “Temas seleccionados” la línea marcada.

- “Visión preliminar”
  Si se activa la opción “Visión preliminar”, aparecerá bajo la lista correspondiente el dibujo correspondiente al tema seleccionado.

Para moverse dentro de ambas listas temáticas, puede utilizarse las teclas de movimiento. Para ello es necesario seleccionar primero la lista deseada a través de un simple clic del ratón.

Tras la creación de una nueva exposición y tras cerrar el cuadro de diálogo por medio de un clic sobre “Aceptar”, se le preguntará si quiere nombrar y guardar la exposición. Los archivos de exposición tienen la extensión `.shw` y se encuentran en el subdirectorio `shw` del directorio `fl_sim_p`.

La estructura de los archivos de exposición aparece descrita en detalle en el apartado 7.2.

5.4 Ejecución de películas didácticas

Fluid*SIM* viene acompañado de un CD-ROM que contiene 13 películas didácticas. Cada una de estas secuencias de vídeo tiene una duración de entre 1 y 10 minutos y cubre una área específica de electro-neumática.

➪ Haga clic sobre Didáctica Película didáctica... para abrir el cuadro de diálogo de un vídeo didáctico.

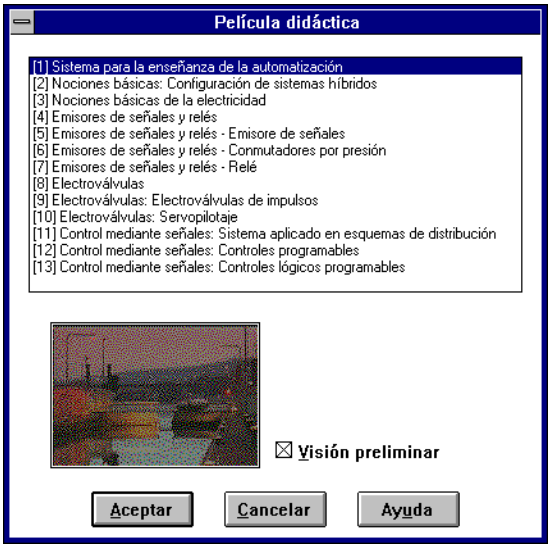


Figura 5.12: *Cuadro de diálogo con el listado de películas didácticas*

Descripción del cuadro de diálogo:

- "Vídeos didácticos disponibles"
  Este campo contiene un listado de vídeos didácticos disponibles. Mediante un doble clic sobre una línea en el listado, se abandonará el cuadro de diálogo y se iniciará la reproducción de la película seleccionada.

- "Visión preliminar"
  Si se activa la opción "Visión preliminar", aparecerá bajo la lista de títulos una escena característica del vídeo.

➪ Haga clic, por ejemplo, sobre `Sensores y señales de relé` para iniciar la reproducción del vídeo:

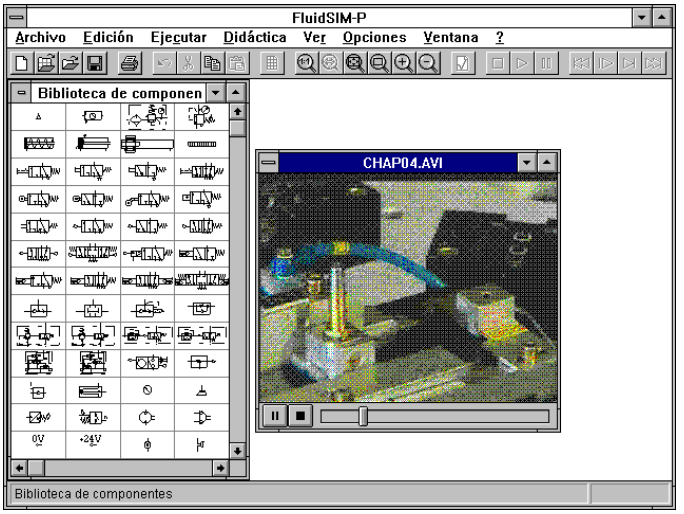


Figura 5.13: *Reproducción visual con película didáctica*

En el marco inferior de la ventana correspondiente a la reproducción visual, se encuentran elementos de control para iniciar, detener y rebobinar la película. En la ayuda estándar de MICROSOFT WINDOWS ™ encontrará una descripción detallada de la reproducción visual.

☞ Para poder ejecutar los vídeos didácticos, deberá haber instalado previamente Vídeo para Windows ™. Si no lo ha incluido durante la instalación de Fluid*SIM*, puede hacerlo ahora: instale Vídeo para Windows ™ en el directorio `vfw` del CD Fluid*SIM* – y haga clic sobre `setup.exe`.

5.5 Configuraciones para la didáctica

Haciendo clic sobre Opciones Didáctica, aparece un cuadro de diálogo con configuraciones para la didáctica:

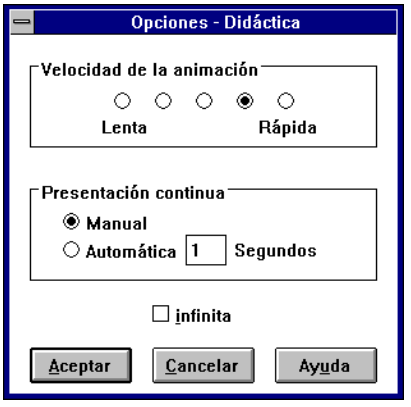


Figura 5.14: *Cuadro de diálogo para las configuraciones de didáctica*

Descripción del cuadro de diálogo:

- "Velocidad de la animación"
  Esta configuración comprueba la velocidad con la que deben correr las animaciones.

- "Presentación continua"
  Una presentación en Fluid*SIM* puede configurarse de forma que se inicie automáticamente. Para ello debe hallarse activado el modo "automático tras . . . segundos". El lapso temporal que se puede introducir aquí, define la duración de la pausa existente antes de que cambiar para el tema siguiente. Mediante un clic sobre puede también cambiarse inmediatamente para el siguiente tema. En la configuración "manual" no aparece ninguna presentación continua.

- "Repetición infinita"
  Permite que una presentación se reinicie una y otra vez desde el principio. Si una animación corre independientemente de la presentación, p. e. si usted la ha iniciado por medio de Didáctica Funcionamiento del componente, esta configuración definirá si la animación debe ser reiniciada de nuevo desde el principio.

Capítulo 6

Funciones especiales

Este capítulo presenta otras funciones y conceptos adicionales de FluidSIM.

6.1 Componentes de texto

El concepto de componentes de texto en FluidSIM ofrece al usuario una herramienta con la cual puede rotular componentes en el circuito o introducir comentarios en ellos. El texto y la visión pueden ser modificados prácticamente a voluntad.

Los componentes de texto disponen para ello de muchos conceptos así como el resto de componentes técnicos de fluidos o eléctricos de FluidSIM. En la biblioteca de componentes se encuentra el componente de muestra *Text* que puede ser arrastrado a la superficie de diseño por medio de un “Drag-and-Drop”. Los componentes de texto no cuentan con conexiones.

Si la configuración Opciones Proteger componentes del texto está desactivada, funcionarán las opciones de seleccionar, arrastrar, borrar y rotar del mismo modo que en los otros componentes. Si está activada la configuración, el componente de texto podrá ser seleccionado, desplazado o eliminado. Por medio de este concepto, es posible fijar al fondo el texto de un circuito sin que este impida la elaboración, modificación u otras manipulaciones del propio circuito.

- Lleve el componente de texto, desde la biblioteca de componentes, a la superficie de diseño.

- Asegúrese de que la configuración Opciones Proteger componentes del texto se encuentra activada.

➪ Haga un doble clic sobre el componente de la biblioteca de componentes, o sobre Edición Propiedades. . . , para abrir una ventana de entrada del nuevo texto.

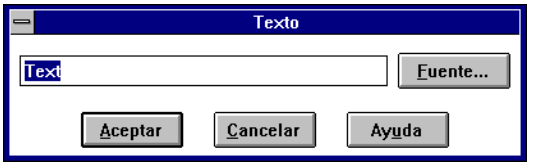


Figura 6.1: *Ventana de diálogo para la entrada de un nuevo texto*

Descripción del cuadro de diálogo:

- “Texto”
  Este campo de texto sirve para introducir un texto de hasta 64 caracteres.

- “Fuente. . . ”
  Por medio de un clic sobre “Fuente. . . ” se abre una ventana de diálogo de MICROSOFT-WINDOWS ™ para proceder a la configuración de los atributos de letra en el texto dado.

Una vez se cierra – por medio de un clic sobre “Aceptar” – la ventana de diálogo del componente de texto, queda configurado el texto, sobre la superficie de diseño, con los atributos de texto dados.

➪ Haga clic sobre Opciones Proteger componentes del texto, para guardar ese texto.

El texto guardado no puede volver a ser seleccionado, por lo que ahora también se podrán colocar componentes sobre este texto.

6.2 Impresión del contenido de pantalla

En Fluid*SIM* tiene a su disposición una cómoda función de impresión con la ayuda de la cual podrá imprimir el contenido de las ventanas de Fluid*SIM*, tanto en el modo de edición como en el de simulación.

➪ Haga clic sobre Archivo Imprimir... para pedir la ventana de diálogo de la visión previa de impresión:

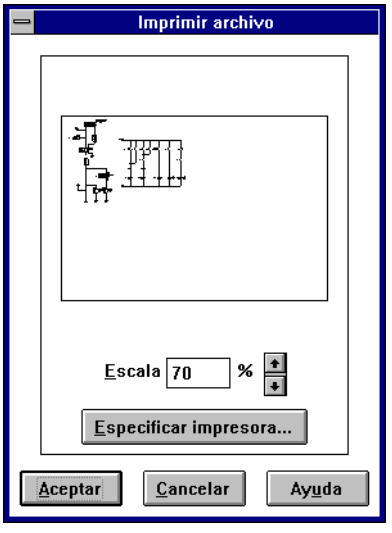


Figura 6.2: *Ventana de diálogo para la presentación preliminar*

Descripción del cuadro de diálogo:

- "Escala"
  En el campo numérico "Escala", se introducen como porcentajes las medidas de aumento o de reducción del circuito a imprimir. La ventana de visión preliminar de la impresión sirve para dar una idea de las medidas reales del circuito impreso.

- "Especificar impresora..."
  Por medio de un clic sobre "Especificar impresora..." se abre la ventana de diálogo estándar de MICROSOFT WINDOWS ™, donde se procederá a configurar los parámetros de impresión.

La impresión se inicia por medio de un clic sobre "Aceptar".

6.3 DXF Exportación

Fluid*SIM* dispone de un filtro para exportación de los diseños de circuito en formato DXF. Los diseños pueden, de este modo, ser importados desde Fluid*SIM* hacia un programa CAD y, una vez allí, pueden ser nuevamente modificados.

➪ Haga clic en el menú Archivo sobre DXF Exportación..., para exportar el circuito actual.

Si no se introduce ningún nombre nuevo para el archivo DXF, éste será guardado, por defecto, con la extensión `.dxf`.

El diseño exportado en formato DXF se diferencia del diseño de circuito de Fluid*SIM*, en los puntos siguientes:

1. Las conexiones de los componentes no se señalan con una cruz.
2. Se incluye el símbolo DIN para los cilindros.
3. El tipo de letra de los componentes de texto aparece como `STANDARD`.

6.4 Reordenación de la biblioteca de componentes

Los componentes pueden ser ordenados por frecuencia de uso o a gusto del usuario:

- Agrande la ventana de la biblioteca de componentes.
- Seleccione con el rectángulo elástico p. e. los 12 componentes siguientes:

Figura 6.3: *Biblioteca de componentes con componentes seleccionados*

➪ Lleve los componentes seleccionados p. e. hacia arriba a la derecha:

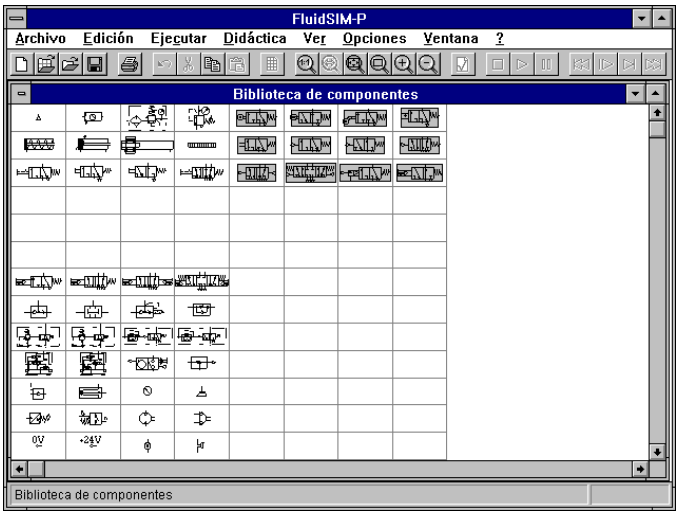


Figura 6.4: *Reordenación de la biblioteca de componentes*

☞ Una vez colocados los componentes en la biblioteca, se ajustará la tabla de componentes automáticamente.

➪ Así puede también, en pocos movimientos, presentar la biblioteca de componentes en sentido horizontal:

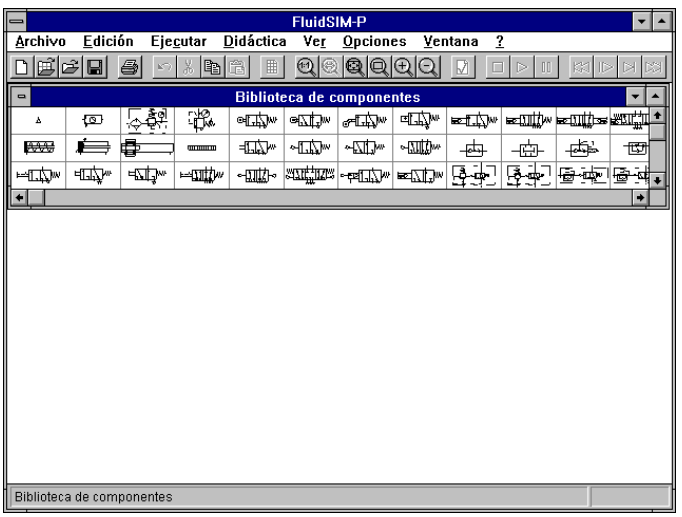


Figura 6.5: *Biblioteca de componentes horizontal*

Si quiere conservar esta configuración después de salir de Fluid*SIM*, debe guardar la biblioteca de componentes con 💾 o Archivo Guardar.

☞ El usuario no tiene la posibilidad de añadir o eliminar componentes de la biblioteca de componentes.

6.5 Guardar configuraciones

En Fluid*SIM* se diferencia entre configuraciones generales y configuraciones específicas de un circuito o de una ventana. A lo largo de los anteriores capítulos nos fuimos introduciendo en la mayor parte de esas configuraciones. En este punto presentaremos, resumidas, las configuraciones posibles de Fluid*SIM*.

Configuraciones generales

Las configuraciones generales se encuentran en el menú Opciones y se clasifican en los grupos siguientes:

Configuraciones generales para la muestra:

1. Ver | Tamatilde no del indicador del ratón
   Activación o desactivación del indicador grande del ratón.
2. Ver | Barra de herramientas
   Inserción / desinserción de la lista de símbolos.
3. Ver | Barra de estado
   Inserción / desinserción de la barra de estado.

Configuraciones generales en ventanas de diálogo:

1. Opciones | Simulación...
2. Opciones | Sonido...
3. Opciones | Didáctica
4. Opciones | Cuadrícula...

Algunas configuraciones generales:

1. Opciones | Proteger componentes del texto
   Activación o desactivación del protector de los componentes de texto.
2. Opciones | Crear copia de seguridad
   Activa o desactiva la inserción de la opción de copia de seguridad automática. Los nombres de archivos de las copias de seguridad cuentan con la extensión `bak`. Las copias de seguridad se crean al guardar el circuito y conservan el contenido del archivo del circuito anterior a la nueva acción de guardar.
3. Opciones | Guardar configuración al salir
   Compruebe si al salir de Fluid*SIM* deben guardarse las configuraciones generales y las específicas de un circuito – para cada circuito abierto –.

Todas las configuraciones generales pueden guardarse por medio de un clic sobre Opciones | Guardar configuración actual.

☞ Por medio de un clic sobre Opciones Guardar configuración actual también se guardan las configuraciones específicas del circuito *actual*. Éstas cumplen las veces de configuración estándar para la visualización de los próximos circuitos. Cuentan para las configuraciones específicas del circuito la muestra de las medidas de estado, de dirección de flujo y la plantilla de cuadrícula (véase apartado siguiente).

Configuraciones específicas de circuito

Para las configuraciones específicas de circuito cuentan:

1. Ver Medidas de estado. . .
2. Ver Mostrar la dirección del caudal
3. Ver Mostrar cuadrícula

Estas configuraciones pueden ser insertadas en cada circuito abierto – sin embargo no pueden ser guardadas como específicas de ese circuito –. En lugar de ello, se lleva a cabo para esta configuración el almacenamiento de una configuración estándar definida por el usuario. Por medio de un clic sobre Opciones Guardar configuración actual son definidas las configuraciones de visualización del circuito actual como una configuración estándar. Esta configuración estándar fija la visualización de medidas de estado, dirección de flujo y plantilla de cuadrícula en todos los posteriores circuitos.

El concepto “circuito actual” designa la ventana de circuito seleccionada. Una ventana seleccionada es siempre visible en su totalidad y su lista de títulos está coloreada.

Configuraciones específicas de ventana

Las siguientes configuraciones son específicas de la ventana:

1. Zoom
2. Medida de la ventana
3. Posición de la ventana

Las configuraciones específicas de ventana se guardan por medio de un clic sobre Opciones Guardar configuración actual.

Capítulo 7

Ayuda e indicaciones complementarias

Este capítulo sirve de ayuda rápida en caso de que surjan preguntas durante la manipulación de Fluid*SIM*. El apartado segundo contiene, aparte, indicaciones para usuarios avanzados.

7.1 Los problemas más frecuentes

Durante la ejecución de acciones concretas, se pide que sea instalado el CD de Fluid*SIM*.

Fluid*SIM* no puede encontrar ciertos archivos en el directorio de instalación del disco duro. Posiblemente no ha escogido, durante la instalación, todos los componentes del software. Introduzca entonces el CD o recupere la instalación de los componentes del software que faltan.

El componente no puede insertarse o eliminarse.

Asegúrese de que está en el modo de edición (■); los componentes sólo pueden insertarse o eliminarse en este modo.

El componente no puede ser llevado al circuito.

Asegúrese de que se encuentra en el modo de edición.

El componente no puede ser añadido ni eliminado dentro del modo de edición.

Asegúrese de que ha seleccionado un componente y no una *conexión de componente*.

No se puede colocar un conducto entre dos conexiones.

Asegúrese de los puntos siguientes:

1. el modo de edición está activado
2. ninguna de las otras conexiones están seleccionadas.
3. ambas conexiones están desprovistas de tapones ciegos.
4. ambas conexiones son del mismo tipo.

Los parámetros de un componente no pueden ser modificados.

Asegúrese de que se encuentra en el modo de edición o de que se haya detenido la simulación ( ).

El disco duro funciona prácticamente sin interrupción y la simulación es lenta.

La memoria base es insuficiente. Compruebe si se han tomado las medidas descritas en el capítulo 2.4.

Los conductos registrados y superpuestos no se encuentran.

Presione directamente, tras el registro, la tecla Del y arrastre de nuevo el conducto.

Fluid*SIM* no reacciona como de costumbre a sus mandatos.

Abandone Fluid*SIM* y MICROSOFT WINDOWS ™ y reinicialice MICROSOFT WINDOWS ™.

Los componentes de texto no pueden ser seleccionados.

Asegúrese de que la opción Proteger componentes del texto no está activada.

Las válvulas no permiten su activación

Las válvulas eléctricas o neumáticas de accionamiento manual sólo se dejan accionar manualmente si no se coloca ninguna señal de manejo.

En el menú de contexto no están disponibles las posibilidades de edición deseadas.

El menú de contexto contiene una apreciable selección de funciones de edición efectuables. Posiblemente usted quiere efectuar una serie de operaciones sobre un sólo objeto teniendo, en cambio, varios seleccionados.

No se produce ninguna pérdida de presión a pesar de que el distribuidor T posee visiblemente conexiones abiertas.

Los distribuidores T presentan, en lugar de verdaderas conexiones, una ayuda para el diseño. No debe colocar tapones ciegos para cerrarlas.

El tiempo de simulación renquea un poco a pesar de que se ha escogido el factor espacio-tiempo y de que está activada la opción “conservar tiempo real”.

En circuitos complejos o en ordenadores lentos, no se puede garantizar este mantenimiento del tiempo real de la simulación.

En algunas conexiones no aparece la flecha indicadora de flujo a pesar de que está activada la opción Mostrar la dirección del caudal.

Las flechas sólo aparecen si una conexión tiene corriente. Ésta no debe confundirse con una presión elevada adjunta a una conexión.

La repetición infinita de animaciones no funciona, a pesar de que la opción “repetición infinita” está activada.

La repetición infinita se refiere sólo a algunas animaciones en caso de que éstas no sean parte de una presentación.

A pesar de haber abandonado y reinicializado varias veces MICROSOFT WINDOWS™, Fluid*SIM* no funciona como se esperaba.

Posiblemente se encuentran dañados archivos temporales de los que Fluid*SIM* hace uso. Intente eliminar por completo el contenido del directorio `fl_sim_p\tmp`.

El punto del menú Pegar no se ejecuta a pesar de que antes se llevó a cabo la operación Copiar.

Sólo se copian objetos en el portapapeles que previamente han sido seleccionados. Si no se seleccionan los objetos, sólo se copiará la imagen en el portapapeles.

El pase del vídeo didáctico es muy lento.

El pase de las secuencias de vídeo hace un uso muy importante de casi todos lo componentes del ordenador. Sobre todo, proceder a aumentar la ventana del vídeo precisa de operaciones necesarias. Debe observar los puntos siguientes:

1. Ponga en el menú Device la reproducción de Media bajo Device Configurar en “normal”.
2. Finalice otras aplicaciones, es decir, detenga las simulaciones y las animaciones en Fluid*SIM*.
3. Reduzca la cantidad de colores a 256.

El pase del vídeo didáctico no funciona.

La reproducción necesita la instalación de Vídeo para Windows ™. En caso de que usted no haya instalado Vídeo para Windows ™ a la vez que Fluid*SIM*, puede recuperarlo ejecutando `setup.exe` en el directorio `vfw` del CD de Fluid*SIM*.

Sólo arranca la versión escolar reducida a pesar de que se ha instalado la versión completa.

En el CD de Fluid*SIM* se encuentra, junto al vídeo didáctico, la versión escolar. Con la versión completa recibe usted además cuatro disquetes que debe instalar en Fluid*SIM*.

El marcador del ratón no se activa de la forma descrita.

Asegúrese de que la opción Tamatilde no del indicador del ratón no está activada. El señalizador grande del ratón ayuda en la explicación si se utiliza un proyector. La activación del señalizador del ratón es aquí inoportuna.

El punto del menú DXF Exportación... no se puede utilizar.

Asegúrese de que se encuentra en el modo de edición y de que la ventana no esté vacía.

El texto exportado por medio del filtro DXF no se corresponde con la imagen aparecida en Fluid*SIM*.

El formato DXF apoya insuficientemente los objetos de texto. Es decir, en algunas circunstancias no están disponibles para CAD todos los tipos de letra, atributos, colores y caracteres especiales.

En algunas conexiones no se muestran las medidas de estado a pesar de que se ha activado esa opción.

Los valores de las medidas de estado sólo se introducen cuando Fluid*SIM* puede calcularlos sin equívoco. En algunos casos son equívocos los valores de presión y de flujo. En ese caso, Fluid*SIM* no muestra ningún valor.

7.2 Indicaciones para usuarios avanzados

Este apartado contiene algunas informaciones técnicas sobre diferentes conceptos de Fluid*SIM*.

Formato de datos en el portapapeles

Si usted copia el contenido de una ventana de Fluid*SIM* en el portapapeles, se crearán un "metafile" y un "bitmap". Para la inserción de otra aplicación (p. e. una modificación de un texto o un programa de dibujo), el programa buscará automáticamente el formato que contenga mayor información. Con todo, es posible que lo que se quiera sea, p. e., insertar en MICROSOFT WORD ™ un circuito en formato "bitmap" en lugar del formato "metafile". En este caso puede introducir a continuación el contenido del portapapeles en el "paintbrush", y desde ahí, copiarlo nuevamente en el portapapeles. A continuación MICROSOFT WORD ™ encontrará el "bitmap" en la inserción.

Reproducción de Media

El "Media Player" (`mplayer.exe`) se llama durante la reproducción del vídeo didáctico de Fluid*SIM*. El "Media Player" dispone de los elementos de empleo más importantes en el borde inferior de la ventana. Si usted desea más posibilidades de manejo, puede hacer un doble clic en la lista de títulos de la ventana. Esa acción lleva normalmente a una presentación completa de la ventana. Sin embargo, en "Media Player" aparece una segunda ventana con elementos de manejo y de muestra añadidos. En la ayuda de MICROSOFT WINDOWS ™ para la reproducción de Media se encontrarán otras indicaciones de uso.

Apertura de archivos Fluid*SIM* por medio del administrador de archivos

Para abrir un archivo de Fluid*SIM* se utiliza normalmente la entrada Abrir... del menú Archivo. Además puede abrir archivos de Fluid*SIM* desde el administrador de archivos. Para ello existen dos posibilidades básicas:

1. Combinación de los archivos de la extensión deseada (p. e. `ct`) con Fluid*SIM* por medio de la entrada Enlazar... del menú Archivo. Se abrirá un archivo de Fluid*SIM* a través de un doble clic sobre uno de los archivos de esa extensión. En caso de que no esté en funcionamento Fluid*SIM*, se inicializará directamente desde el administrador de archivos.

2. Selección de los archivos que se quieren abrir del modo acostumbrado en el administrador de archivos. Ahí las ventanas deben ordenarse de forma que se puedan ver en la pantalla al mismo tiempo: el administrador de archivos – con los archivos seleccionados – y una ventana Fluid*SIM* o un símbolo del programa Fluid*SIM*. Arrastrando los archivos sobre Fluid*SIM* (Drag-and-Drop), éstos se abrirán.

   ☞ No es posible proceder a este arrastrado (Drag-and-Drop) del administrador de archivos sobre el símbolo de Fluid*SIM* en el administrador de programas, ya que esa acción sería interpretada como la introducción de un nuevo símbolo.

Apertura de archivos de FluidSIM por medio de la línea de mandato

Junto a las posibilidades anteriores de abrir archivos, puede entregar a FluidSIM estos archivos como lista de órdenes. Para ello basta con indicar la ruta del archivo antes del nombre del programa en el administrador de programas sobre Propiedades... en el menú Archivo o introducir la lista de mandatos en el administrador de archivos sobre Ejecutar en el menú Archivo.

Reorganización del acumulador interno

Durante el trabajo con FluidSIM se graban datos en la memoria temporal para aumentar la velocidad. Bajo ciertas circunstancias puede ser deseable liberar el espacio de la memoria o forzar una nueva construcción de la imagen. Para ello puede presionar la tecla ESC. A continuación, FluidSIM reorganizará su memoria, eliminará los archivos temporales, reconstruirá la estructura interna de los datos y reestablecerá la pantalla gráfica. Si en la ventana actual se trata de ofrecer una visión del circuito, se leerá de nuevo el contenido del directorio correspondiente.

Intercambio de los archivos de sonido

Si su ordenador dispone de una ampliación para la reproducción de sonido, se oirán sonidos opcionales durante la conexión de relés, interruptores, válvulas y en la activación del indicador de sonido. Puede intercambiar los archivos de sonido dados por defecto con los incluidos en el directorio `snd`. El sonido para el interruptor / tecla y para el relé se llama `switch.wav`; el de las válvulas `valve.wav`, y el indicador de sonido activa el sonido `horn.wav`.

Operaciones de archivos en el interior de la ventana de presentación preliminar

Las ventanas de presentación preliminar de un circuito hacen también posible, aparte de la apertura del circuito, y por medio de un doble clic, operaciones sencillas de archivos. Junto a las posibilidades de edición de objetos en circuitos, pueden además marcarse los archivos de circuito miniaturizados; además pueden eliminarse, copiarse entre dos ventanas de presentación preliminar o arrastrarse – pulsando continuamente la tecla Shift–; también se pueden copiar en el portapapeles y llevarse a una ventana de circuito a través de “Drag-and-Drop”.

☞ Tenga en cuenta que las operaciones de borrado y de desplazamiento se encuentran en el almacén de datos. Es decir, si elimina una visión preliminar miniatura, será borrado también el archivo en su lugar correspondiente.

Estructuración de los archivos de exposición

Este apartado describe cómo se pueden organizar exposiciones con la ayuda del editor acostumbrado, es decir, sin FluidSIM.

Las exposiciones se guardan en archivos con la extensión `.shw`. Un archivo `shw` posee la estructura siguiente:

En primera línea figura la descripción de la exposición que también aparece en la ventana de elección. En las líneas siguientes están, en la hilera correspondiente, los números de los temas de la exposición. En caso de que FluidSIM describa un archivo `shw`, así serán situados los números de los temas en corchetes, seguidos de los nombres de temas correspondientes.

El archivo `shw` de la exposición `todos los ejercicios` se verá como sigue:

```
Todos los ejercicios
[90.1] Comando directo de un cilindro de accionamiento doble
[91.1] Comando indirecto de un cilindro de accionamiento doble
[92.1] La función AND: válvula de doble presión
[93.1] La función OR: válvula de conmutación
[94.1] Activación de memoria y control de velocidad
[95.1] La válvula purgadora rápida
[96.1] Control dependiente de la presión:  colocar pieza a maquinar
[97.1] La válvula de deceleración
```

Los corchetes y los nombres de los temas pueden también ser cambiados en la inserción manual del archivo. Es decir, para la descripción de la exposición `todos los ejercicios` es suficiente un archivo con el contenido siguiente:

```
Todos los ejercicios
90.1
91.1
92.1
93.1
94.1
95.1
96.1
97.1
```

FluidSIM añade los corchetes y los nombres de los temas automáticamente si usted escoge el archivo para la edición a través de la ventana de exposición y si abandona ésta por medio de “Aceptar”.

Instalación de la red de trabajo de FluidSIM

Si existen varios ordenadores conectados a unha red, sólo es necesario que se instale la versión completa de FluidSIM una vez, ya que si instala el programa en cada uno de los PC, necesitará otras tantas licencias. Este concepto persigue los siguientes propósitos: aprovechar al máximo la capacidad del disco duro, simplificación del mantenimiento del software, la distribución más rápida de los circuitos o la instalación de nuevas versiones de FluidSIM.

La instalación de la versión de red de trabajo ha de seguir los pasos siguientes:

➪ Introduzca una instalación estándar de FluidSIM en el archivo del sistema de red de trabajo.

Debe tener en cuenta que los PC locales deben estar autorizados para leer los ficheros de Fluid*SIM* en el sistema de red de trabajo.

➪ Utilice la opción de red de trabajo cuando instale Fluid*SIM* en un PC local llamando a los programas de instalación de la forma siguiente: `install.exe -N`

☞ Durante una instalación en un ordenador local, la instalación del programa preguntará por la ruta de red del directorio `bin` de Fluid*SIM*. Fluid*SIM* tiene que haber sido instalado en el fichero del sistema de red de trabajo *antes* de proceder a una instalación local.

El PC empleado durante la instalación estándar de Fluid*SIM* en el sistema de red de trabajo, podrá modificar archivos de Fluid*SIM* en red. Más aún, una desinstalación de Fluid*SIM* desde este PC borrará igualmente los ficheros de Fluid*SIM* en la red inutilizando la instalación. Si ha ocurrido esto, podrá reinstalar Fluid*SIM* manualmente.

➪ Instalar Fluid*SIM* *sin* la opción de red de trabajo en un PC local.

➪ Copia del directorio de Fluid*SIM* en el sistema de red de trabajo.

➪ Desinstalación de Fluid*SIM* del PC local. La licencia se escribirá en la conexión de protección, los ficheros de Fluid*SIM* se quedan en la red de trabajo sin que se pierda la licencia.

➪ Ahora introduzca la instalación local procediendo de la forma descrita.

☞ Si los PC locales no cuentan con una disquetera de CD-ROM, y si esos PC no tienen acceso a la disquetera de CD-ROM de otro de los PC, las películas didácticas deberán reproducirse desde el sistema central de la red. Si se dispone de suficiente espacio en el sistema de red, el directorio `mov` podrá copiarse desde el CD de Fluid*SIM* al directorio de Fluid*SIM* en red. Así se podrán reproducir los vídeos desde el sistema de red de trabajo (siempre y cuando haya configurado el PC en la opción de red).

Parte II

Referencia

Apéndice A

Menús de FluidSIM

Este capítulo contiene un listado completo de los menús de FluidSIM y sirve de referencia rápida para el usuario. El concepto “circuito actual” tan usado aquí, se refiere a la ventana del circuito seleccionada. Una ventana seleccionada es siempre visible en su totalidad y su lista de títulos se colorea.

A.1 Archivo

Nuevo Ctrl +N

Abre una ventana vacía para insertar un circuito. El nombre por defecto del nuevo circuito es `noname.ct`. Si ya existe un circuito con ese nombre, se creará un nombre diferente mediante la inclusión de un número en el nombre del archivo `noname`.

Presentación preliminar del circuito Ctrl +U

Abre la ventana de presentación preliminar del circuito. Por medio de un doble clic sobre la presentación minimizada del circuito, se carga un circuito. Los circuitos pueden también ser seleccionados y eliminados en esta ventana. Al guardar los circuitos se actualizan automáticamente las ventanas de presentación preliminar de FluidSIM.
En el directorio `fluidsim` pueden introducirse otros subdirectorios para el almacenamiento de circuitos. FluidSIM reconoce todos los directorios de circuito y genera para ello las correspondientes ventanas de presentación preliminar de circuitos.

Abrir... Ctrl +A

La ventana de elección de archivos se abre. Un circuito almacenado puede ser seleccionado y cargado.

Guardar Ctrl +G

El circuito actual se guarda. El circuito mismo sigue abierto.

Guardar como. . .

La ventana de elección de archivos se abre. Puede dársele un nuevo nombre al circuito actual y grabar bajo éste el circuito. Este nombre será tomado como nuevo nombre del circuito y éste aparece en la lista de títulos de la ventana del circuito.

DXF Exportación. . .

La ventana de elección de archivos se abre. La información gráfica del circuito actual puede convertirse al formato DXF y guardarse como tal. Si no se le da ningún nuevo nombre a este archivo DXF, se guardará bajo el nombre del circuito pero con la extensión `.dxf`.
El filtro de exportación DXF sirve para hacer disponible la información gráfica del circuito en otros sistemas CAD.

Eliminar. . .

La ventana de elección de datos se abre. Puede ser seleccionado un archivo y borrado del almacén de datos.

Imprimir. . . Ctrl +I

Se abre la ventana previa a la impresión. El circuito actual puede ser impreso con la entrada de valores de proporción.

Especificar de la impresora. . .

Se abre una ventana con opciones para la impresora.

Salir Alt+F4

Finaliza Fluid*SIM*.

A.2 Edición

Deshacer Alt+BkSp

Retrocede un paso atrás en la edición. Se pueden almacenar hasta 128 pasos de edición que pueden ser retomados por este medio.

Repetir Alt+Shift +BkSp

Rellamar la última acción hecha por medio de Edición Deshacer. Esta función puede ser rellamada tantas veces como se quiera, hasta que ya no sea posible ir más atrás en los pasos anteriores.

Cortar Shift +Del

Lleva los componentes seleccionados al portapapeles.

Copiar Ctrl +Ins

Copia los componentes seleccionados en el portapapeles. De esta forma pueden conectarse rápidamente circuitos o partes de circuito como gráficos de vectores p. e. en el programa de modificación de texto.

Pegar Shift +Ins

Lleva los componentes del portapapeles al plano actual.

Eliminar Del

Borra los componentes seleccionados del diseño.
Si hay seleccionada una *conexión* de un componente, no se borra el componente, sino el conducto eventualmente cerrado o un tapón ciego.

Seleccionar todo Ctrl +E

Selecciona todos los componentes y conductos del circuito actual.

Girar

Gira los componentes seleccionados en pasos de 90°.
Si sólo debe rotarse un único componente, puede usted hacer un doble clic (manteniendo pulsada la tecla Ctrl) sobre el componente.

Propiedades. . .

Si se ha seleccionado un componente, se abrirá una ventana para ese circuito con los parámetros configurados. Este cuadro de diálogo contiene además un campo para los nombres de marcas, en caso de que se pueda adjudicar un componente para esa marca.
Si se ha seleccionado un *conducto neumático*, se abrirá un cuadro de diálogo para la definición de un conducto principal y de un conducto de control respectivamente. Los conductos de control se muestran interlineados, ya que los conductos principales aparecen continuos. La definición del tipo de conducto funcionará como tipo de conducto principal por defecto. Tenga en cuenta que la propiedad del tipo de conducto es meramente un hecho de representación en pantalla.
Si se selecciona una *conexión* de un componente, se abrirá una ventana con las configuraciones para la conexión escogida. Las configuraciones para las conexiones de componentes determinan qué medidas de estado se han de mostrar y – en caso de que estemos ante conexiones neumáticas – si éstas deben ser cerradas.

A.3 Ejecutar

Comprobar diseño F6

Comprueba que no se produce ningún error de diseño en el circuito actual.

Stop F5

Activa el circuito actual en el modo de edición.

Iniciar F9

Inicia la simulación (animación) en el circuito actual.

Pausa F8

Detiene la simulación en el circuito actual sin abandonar el modo de simulación.
Si se hace clic en Pausa sobre *modo de edición*, se accionará el circuito actual en el modo de simulación sin que se inicie la simulación. Así pueden ajustarse las disposiciones de los componentes antes de arrancar la simulación.

Retirar

Devuelve el circuito – durante una simulación en proceso o detenida – al punto de partida. Inmediatamente después se reinicia la simulación.

Paso único

Detiene la simulación tras un paso pequeño. Es decir, la simulación se inicia tras un breve período de tiempo. A continuación vuelve al modo de pausa ( ). Se puede cambiar de inmediato, desde una simulación en proceso, a este modo de “paso a paso”.

Simulación hasta cambio de estado

Se inicia la simulación hasta que se llega a un cambio de estado. A continuación se activa el modo de pausa ( ). Se produce un cambio de estado cuando un pistón de cilindro llega a un tope y cuando se accionan una válvula, un relé o un interruptor. Se puede pasar inmediatamente de una simulación en proceso al modo de cambio de estado.

Tema siguiente

Se activa una presentación en el tema siguiente.

A.4 Didáctica

Descripción del componente

Llama las páginas de ayuda para los componentes seleccionados. Contiene el símbolo DIN del componente; una breve descripción de la función de los componentes; denominaciones de conexión y el listado de los parámetros configurables además de su campo de valores.

Foto del componente

Abre una ventana con la foto del componente seleccionado. En caso de que un componente no sea disponible en la construcción real como elemento único, aparecerá una foto del grupo de construcción que contiene ese componente. Los componentes que no tengan correspondencia con la realidad tampoco cuentan con una foto.

Funcionamiento del componente

Abre una ventana con la presentación de funciones del componente seleccionado. las presentaciones de función muestran componentes en un corte transversal y sirven para ilustrar la función del componente. Existe una cantidad de fotos construidas, seccionadas y superpuestas de componentes que pueden ser animadas en dibujos animados.

Descripción del tema

Abre un cuadro de diálogo con una ilustración del material didáctico y con la descripción del tema: por ejemplo, una visión de sección de un componente o un ejercicio.

Principios de neumática. . .

Abre un cuadro de diálogo con la lista de temas de principios de neumática. Aquí están reunidas las fotos de presentación preliminar, fotos de sección y animaciones que son de gran ayuda para el manejo de principios neumáticos. Por medio de un doble clic sobre una línea de la lista, se cierra el cuadro de diálogo y se abre otra ventana con la foto del tema escogido.

Presentación de funciones. . .

Abre un cuadro de diálogo con fotos de sección y animaciones que se refieren a los modos de función de componentes únicos. Por medio de un doble clic sobre una línea de la lista se cierra esa ventana y se abre una nueva con la presentación de funciones escogidas.

Ejercicio. . .

Abre un cuadro de diálogo con ejercicios del campo de la electroneumática. Por medio de un doble clic sobre una línea de la lista, se cierra esta ventana y se abre otra con el ejercicio escogido. Cada ejercicio consta de tres fotos que pueden ser accionadas manual o automáticamente.

Exposición. . .

Abre un cuadro de diálogo que sirve para llamar e introducir presentaciones disponibles. Las presentaciones hacen posible la agrupación de contenidos didácticos únicos de cara a un compendio de una clase.

Película didáctica. . .

Abre un cuadro de diálogo con las películas didácticas relacionadas con la electro-neumática. Por medio de un doble clic sobre un tema de la lista, se cierra el cuadro de diálogo y se inicia la reproducción de la película.

A.5 Ver

Las funciones del menú Ver son específicas del circuito, es decir, se refieren sólo al circuito actual. Con ello puede configurar diferentes presentaciones preliminares para diferentes circuitos cargados.

Tamaño original

Muestra el circuito sin aumentar o sin disminuir su tamaño.

Presentación preliminar

Conmuta entre el aumento anterior y el actual del circuito actual.

Mostrar todo

Escoge el nivel de aumento que pueda abarcar la totalidad del circuito en la ventana actual. La relación de alto y ancho de circuito se mantiene.

Mostrar sección

Posibilita la extensión de un rectángulo elástico en una ventana y aumenta únicamente la parte por él seleccionada.

Aumentar >

Aumenta la presentación en el factor 1,4 ($\sqrt{2}$). Aumentar dos veces significa una duplicación de la medida de presentación.

Disminuir <

Reduce la presentación en el factor 1,4 ($\sqrt{2}$). Reducir dos veces significa una bisección de la medida de la presentación.

Medidas de estado. . . E

Abre un cuadro de diálogo para la muestra de las medidas de estado. Para cada medida de estado indicada (“velocidad”, “presión”, . . .) puede indicarse aquí el tipo de presentación (“ninguna”, “seleccionada”, “todas”).

Mostrar la dirección del caudal D

Muestra u oculta la flecha indicadora de la dirección del caudal. Si el caudal es diferente de cero, la flecha aparece sobre la conexión del componente.

Mostrar cuadrícula C

Activa la plantilla de cuadrícula con el tipo de cuadrícula preconfigurado. El tipo de cuadrícula puede escogerse entre Opciones Cuadrícula. . . .

Tamaño del indicador del ratón R

Activación o desactivación del señalizador grande del ratón.

Barra de herramientas

Inserta o desinserta la lista de símbolos.

Barra de estado

Muestra u oculta la barra de estado.

A.6 Opciones

Simulación. . .

Abre un cuadro de diálogo con configuraciones para la simulación. Aquí puede indicarse, entre otros: la duración del apunte, el factor espacio-tiempo y la prioridad.

Sonido. . .

Abre un cuadro de diálogo en la cual se puede activar una señal acústica para los componentes siguientes: “Interruptor”, “Relé”, “Válvula” e “indicador acústico” .

Didáctica

Abre un cuadro de diálogo para la didáctica. Pertenecen a ella la velocidad de animación y el modo de repetición.

Cuadrícula. . .

Abre un cuadro de diálogo en la que se activa la plantilla de cuadrícula, así como se puede indicar su tipo correspondiente: (“Punto”, “Cruz”, “Línea”) y su composición (“Grueso”, “Medio”, “Fino”).

Proteger componentes del texto

Permite o impide la edición de componentes de texto. Los componentes de texto protegidos no pueden seleccionarse, ni moverse ni eliminarse.

Crear copia de seguridad

Activa o desactiva la creación automática de una copia automática de seguridad. Los nombres de los archivos de las copias de seguridad tienen la extensión `bak`. Las copias de seguridad se crean al guardar el circuito y contienen los datos del circuito guardado en la vez anterior.

Directorio de trabajo en la red de trabajo

Define el directorio de trabajo para circuitos y presentación de archivos. Se puede definir un directorio por defecto para el trabajo con archivos en red. De otro modo, el directorio por defecto se hallará en su PC. Esta entrada de menú sólo es practicable si se encuentra dentro de la red.

Guardar configuración actual

Guarda las configuraciones generales actuales así como las específicas de la ventana. Define las configuraciones específicas del circuito como configuración estándar.
Las configuraciones generales sirven para la lista de símbolos y la barra de estado; para las opciones de simulación, sonido, didáctica y cuadrícula; para la inclusión de copias de seguridad y para cerrar Fluid*SIM*. Para las configuraciones específicas de la ventana cuentan: el nivel de “zoom”, el tamaño y la posición de la ventana. La visión de las medidas de estado, de la dirección de flujo y de la plantilla de cuadrícula, son específicas del circuito.

Guardar configuración al salir

Indica si se deben guardar las configuraciones generales actuales y las específicas de la ventana al cerrar Fluid*SIM*.

A.7 Ventana

Cascada

Coloca las ventanas en cascada.

Uno junto al otro

Coloca las ventanas una al lado de la otra.

Uno bajo el otro

Coloca las ventanas una bajo la otra.

Organizar iconos

Ordena los símbolos de la ventana.

A.8 ?

Contenido... F1

Llama a la ayuda con la relación de contenido de Fluid*SIM*.

Cómo usar la ayuda

Describe cómo se utiliza la ayuda.

Complementos del manual

Llama a la parte de la ayuda de Fluid*SIM* que describe los suplementos para el manual.

Información sobre el programa...

Abre la ventana de información sobre el programa Fluid*SIM*.

Apéndice B

La biblioteca de componentes

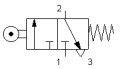
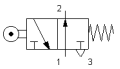
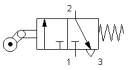
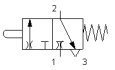
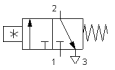
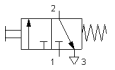
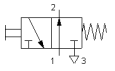
En FluidSIM, cada componente existente en la biblioteca de componentes está asignado a un modelo físico. Basándose en el esquema del circuito, FluidSIM toma todos los modelos del componente correspondiente y crea un modelo total del sistema, que es a continuación procesado y simulado.

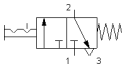
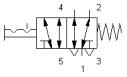
Este capítulo proporciona una breve descripción de cada componente de la biblioteca de FluidSIM. Si un componente tiene parámetros regulables, se da el margen de valores. Un número encerrado entre paréntesis a continuación del margen de valores indica el valor del parámetro por omisión.

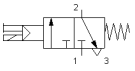
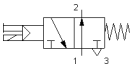
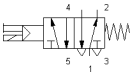
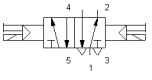
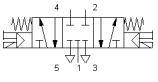
B.1 Componentes neumáticos

Elementos de alimentación	
	Fuente de aire comprimido La alimentación de aire comprimido proporciona la fuente de energía neumática necesaria. Contiene una válvula reguladora de presión que puede regularse para suministrar la presión de funcionamiento deseada. Parámetros ajustables: Presión de servicio: *0 . . . 20 bar (6 bar)*
	Unidad de mantenimiento, representación simplificada La unidad de mantenimiento se compone de un filtro de aire comprimido con separador de agua y una válvula reguladora de presión. Parámetros ajustables: Presión de servicio: *0 . . . 20 bar (5 bar)*
	Unidad de mantenimiento La unidad de mantenimiento se compone de un filtro de aire comprimido con separador de agua y una válvula reguladora de presión. Parámetros ajustables: Presión de servicio: *0 . . . 20 bar (5 bar)*
	Conexión (neumática) Las conexiones tienen la función de unir componentes con la ayuda de los conductos. En el modo de trabajo, y de cara a simplificar la representación del circuito, se presentan las conexiones por medio de un pequeño círculo. Las conexiones neumáticas pueden cerrarse por medio de un enchufe ciego. En el caso de que no se encuentre ninguna conexión unida a un conducto, ni tampoco se haya cerrado aquélla por medio de un enchufe ciego, se producirá una pérdida de aire. FluidSIM-P ofrecerá previamente un aviso. Puede hacer que se muestren, en las conexiones de componentes neumáticos, las medidas de estado de presión y de corriente.
	Conducto (neumático) Por medio de un conducto neumático se unirán dos conexiones neumáticas. En este caso puede tratarse, tanto de una conexión simple, como de un distribuidor-T. Gracias a este tipo de conducto, no se producirá una pérdida de presión durante la simulación. Se diferencia entre dos tipos de conductos: conductos pr incipal y conductos de control. Estos últimos se representan mediante una línea discontinua, mientras que los primeros se muestran en forma de línea continua. Parámetros ajustables: Tipo de conducto: Uno de *{Conducto principal o conducto de control} (Conducto principal)*
	Distribuidor-T (neumático) La distribución-T acciona hasta tres conductos neumáticos sobre un potencial de tensión único. La distribución-T será creada automáticamente por FluidSIM al arrastrar un conducto.

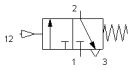
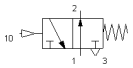
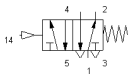
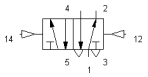
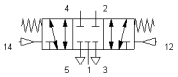
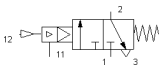
Válvulas distribuidoras accionadas mecánicamente

	**Válvula direccional triple de 2 vías con palanca de rodillo, normalmente cerrada** La válvula con palanca y rodillo se acciona presionando el rodillo, por ejemplo por medio de una leva unida al vástago de un cilindro. El caudal circula de 1 a 2. Una vez liberada la leva, la válvula regresa a su posición inicial por medio de un muelle de retorno. La conexión 1 se cierra. En el “modo simulación”, la válvula puede conmutarse manualmente haciendo clic en el componente, con lo que no es indispensable que sea accionada por un cilindro.
	**Válvula direccional triple de 2 vías con palanca de rodillo, normalmente abierta** La válvula con palanca y rodillo se acciona presionando el rodillo, por ejemplo por medio de una leva unida al vástago de un cilindro. La conexión 1 se cierra. Una vez liberada la leva, la válvula regresa a su posición inicial por medio de un muelle de retorno. El caudal puede circular libremente desde 1 hacia 2. En el Modo de simulación, la válvula puede conmutarse manualmente haciendo clic en el componente, con lo que no es indispensable que sea accionada por un cilindro.
	**Válvula direccional triple de 2 vías con rodillo basculante, normalmente abierta** La válvula con palanca y rodillo abatible se acciona cuando el rodillo es actuado en un determinado sentido por una leva unida al vástago de un cilindro. Una vez liberada la leva, la válvula regresa a su posición inicial por medio de un muelle de retorno. La conexión 1 se cierra. Cuando el rodillo es accionado en sentido contrario, la válvula no es accionada. En el “modo simulación”, la válvula puede conmutarse manualmente haciendo clic en el componente, con lo que no es indispensable que sea accionada por un cilindro. Parámetros ajustables: Accionamiento: Uno de *{Avancar o retroceder}* *(retroceder)*
	**Válvula accionada por obturación de fuga** Esta válvula accionada por leva y por obturación de fuga se acciona por la superficie plana de la leva del cilindro. Cuando se presiona la leva, el aire comprimido fluye libremente hasta que la fuga por la boquilla es obturada. En la conexión 2 se crea una presión que alcanza el nivel de la presión de alimentación. En el “modo simulación”, la válvula puede conmutarse manualmente haciendo clic en el componente, con lo que no es indispensable que sea accionada por un cilindro.
	**Válvula de proximidad neumática, accionada magnéticamente** Un imán permanente dispuesto en el émbolo del cilindro acciona esta válvula de 3/2 vías que genera una señal de control. El caudal circula de 1 a 2. En el Modo de simulación, la válvula puede conmutarse manualmente haciendo clic en el componente, con lo que no es indispensable que sea accionada por un cilindro.
	**Válvula direccional triple de 2 vías con pulsador de presión, normalmente cerrada** Al presionar el pulsador se acciona la válvula. El caudal circula libremente desde 1 a 2. Liberando el pulsador, la válvula regresa a su posición de partida por el muelle de retorno. La conexión 1 se cierra. Manteniendo pulsada la tecla Shift y haciendo clic simultáneamente con el cursor del ratón sobre el componente, Fluid*SIM* mantiene la válvula accionada constantemente. Simplemente haciendo clic de nuevo en el componente se conmuta de nuevo y el componente regresa a su posición de partida.
	**Válvula direccional triple de 2 vías con pulsador de presión, normalmente abierta** Al presionar el pulsador se acciona la válvula. La conexión 1 se cierra. Liberando el pulsador, la válvula regresa a su posición de partida por el muelle de retorno. El aire fluye libremente de 1 a 2. Manteniendo pulsada la tecla Shift y haciendo clic simultáneamente con el cursor del ratón sobre el componente, Fluid*SIM* mantiene la válvula accionada constantemente. Simplemente haciendo clic de nuevo en el componente se conmuta de nuevo y el componente regresa a su posición de partida.

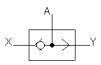
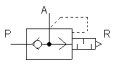
Válvulas distribuidoras accionadas mecánicamente (Continuación)	
	**Válvula direccional triple de 2 vías con interruptor de selección o de percusión, normalmente cerrada** Al presionar el pulsador rojo (seta) se acciona la válvula. El caudal circula libremente de 1 a 2. Al soltar el pulsador no se produce efecto alguno; la válvula permanece en posición de accionamiento. Girando el pulsador de seta hacia la derecha provoca el desenclavamiento de la válvula, que regresa a su posición inicial por efecto de un muelle de retorno. La conexión 1 se cierra.
	**Válvula direccional quíntuple de 2 vías con interruptor de selección** Al girar el selector se acciona la válvula. El caudal circula libremente de 1 a 4. Al soltar el selector no se produce efecto ninguno; la válvula permanece en posición de accionamiento. Girando el selector a su posición original, permite el paso libre de 1 a 2.

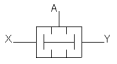
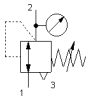
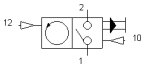
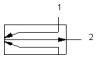
Válvulas distribuidoras de solenoide (Electroválvulas)	
	**Válvula de solenoide direccional triple de 2 vías, normalmente cerrada** La electroválvula se acciona aplicando una señal de tensión en la bobina del solenoide. El caudal circula libremente de 1 a 2. Al cesar la señal, la válvula se sitúa de nuevo en posición de partida por el muelle de retorno. La conexión 1 se cierra. Si no hay señal aplicada, la válvula puede ser accionada manualmente.
	**Válvula de solenoide direccional triple de 2 vías, normalmente abierta** La electroválvula se acciona aplicando una señal de tensión en la bobina del solenoide. La conexión 1 se cierra. Al cesar la señal, la válvula se sitúa de nuevo en posición de partida por el muelle de retorno. El caudal circula libremente de 1 a 2. Si no hay señal aplicada, la válvula puede ser accionada manualmente.
	**Válvula de solenoide direccional quíntuple de 2 vías** La electroválvula se acciona aplicando una señal de tensión en la bobina del solenoide. El caudal circula libremente de 1 a 4. Al cesar la señal, la válvula se sitúa de nuevo en posición de partida por el muelle de retorno. El caudal circula libremente de 1 a 2. Si no hay señal aplicada, la válvula puede ser accionada manualmente.
	**Válvula de impulsos solenoide direccional quíntuple de 2 vías** La electroválvula se acciona aplicando una señal de tensión alternativamente en una de las bobinas de los solenoides y permanece en esta posición aunque cese la señal que la ha activado (p.ej. circulación de 1 a 4). La válvula regresa a la posición anterior aplicando una señal a la bobina del solenoide opuesto (circulación de 1 a 2). Si no hay señal aplicada, la válvula puede ser accionada manualmente.
	**Válvula de solenoide direccional quíntuple de 3 vías** La electroválvula se acciona aplicando una señal de tensión alternativamente en una de las bobinas de los solenoides (p.ej. circulación de 1 a 4 o de 1 a 2). Al cesar la señal la válvula regresa a su posición central por un muelle de retorno. Las conexiones 1, 2 y 4 se cierran. Si no hay señal aplicada, la válvula puede ser accionada manualmente.

Válvulas distribuidoras accionadas neumáticamente

	**Válvula neumática direccional triple de 2 vías, normalmente cerrada** La válvula neumática es accionada aplicando presión de pilotaje en la conexión 12. El caudal circula libremente de 1 a 2. Al cesar la señal de pilotaje, la válvula regresa de nuevo a su posición de partida por el muelle de retorno. La conexión 1 se cierra.
	**Válvula neumática direccional triple de 2 vías, normalmente abierta** La válvula neumática es accionada aplicando presión de pilotaje en la conexión 10. La conexión 1 se cierra. Al cesar la señal de pilotaje, la válvula regresa de nuevo a su posición de partida por el muelle de retorno. El caudal circula libremente de 1 a 2.
	**Válvula neumática direccional quíntuple de 2 vías** La válvula neumática es accionada aplicando presión de pilotaje en la conexión 14. El caudal circula libremente de 1 a 4. Al cesar la señal de pilotaje, la válvula regresa de nuevo a su posición de partida por el muelle de retorno. El caudal circula libremente de 1 a 2.
	**Válvula de impulsos neumático-direccional quíntuple de 2 vías** La válvula neumática de impulsos se controla aplicando alternativamente señal de pilotaje en la conexión 14 (el caudal circula de 1 a 4) o en la conexión 12 (el caudal circula de 1 a 2). La posición de la válvula se mantiene hasta que aparece una señal opuesta a la última. Parámetros ajustables: Posición inicial: Uno de *{Izquierda o derecha}* *(Izquierda)*
	**Válvula neumática direccional quíntuple de 3 vías, cerrada en la posición media** La válvula neumática de impulsos se controla aplicando alternativamente señal de pilotaje en la conexión 14 (el caudal circula de 1 a 4) o en la conexión 12 (el caudal circula de 1 a 2). Al cesar las señales, la válvula regresa a su posición de partida por efecto de un muelle.
	**Módulo amplificador de baja presión de 2 compartimientos** Cada una de las etapas del amplificador de baja presión tiene la función de una válvula de 3/2 vías normalmente cerrada. La señal en la conexión 12 es elevada a un nivel de presión superior por medio del doble amplificador que emite una señal por la conexión 2.

Válvulas de cierre y control de caudal

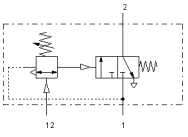
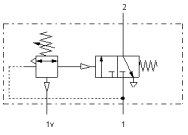
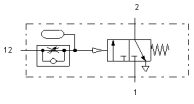
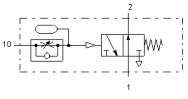
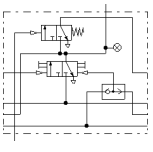
	**Válvula de conmutación** La válvula selectora de circuito se basa en que el aire comprimido que entra por la conexión X o Y sale sólo por la conexión de salida A (función OR). Si ambas entradas recibieran aire comprimido a diferente presión, la salida sería la correspondiente a la presión más alta.
	**Válvula purgadora rápida** El aire comprimido circula de la conexión P a la conexión A. Si desciende la presión en la conexión P, el aire comprimido escapa desde A hacia R a través del silenciador incorporado.

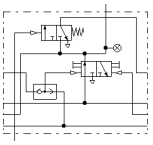
Válvulas de cierre y control de caudal (Continuación)	
	**Válvula de presión doble** La válvula de simultaneidad se basa en que el aire comprimido debe entrar por ambas conexiones X e Y para que salga por A (función AND). Si ambas entradas recibieran aire comprimido a diferente presión, la salida sería la correspondiente a la presión más baja.
	Valvula antirretorno desbloqueable Si la presión en la conexión P es mayor que la de la salida A, la válvula de antirretorno permite la circulación libre del aire. De lo contrario, el aire queda bloqueado. Adicionalmente, la válvula puede desbloquearse por la línea de pilotaje X. Esta acción permite el paso del aire en ambos sentidos.
	Válvula antirretorno estranguladora Válvula reguladora de caudal unidireccional La válvula reguladora de caudal unidireccional se compone de una válvula de estrangulación y de una válvula de antirretorno. La válvula de antirretorno impide el paso del aire en un determinado sentido. El caudal pasa entonces a través de la válvula de estrangulación. La sección de la estrangulación es regulable por medio de un tornillo. En el sentido opuesto, el caudal puede circular libremente a través de la válvula de antirretorno. Parámetros ajustables: Grado de apertura: *0 . . . 100 % (100 %)*
	**Válvula reguladora de presión con manómetro** La válvula reguladora de presión regula la presión de alimentación y la mantiene a un determinado valor a pesar de las fluctuaciones. El manómetro indica la presión en la conexión 2. Parámetros ajustables: Presión de servicio: *0 . . . 20 bar (4 bar)*
	**Contador neumático** El contador registra señales neumáticas empezando en un valor predeterminado y descontando. Cuando se alcanza el valor cero, el contador emite una señal de salida. Esta señal de salida continua hasta que el contador es inicializado manualmente o por una señal en la conexión 10. Parámetros ajustables: Valor inicial: *0 . . . 9999 (3)*
	**Sensor de anillo** El sensor de anillo es un emisor de señales neumáticas sin contacto. Se alimenta con baja presión en la conexión 1. Si, debido a un objeto, el chorro de aire saliente es obstruido, se produce una señal de baja presión reflejada en la conexión 2. Para simular la presencia de un objeto en la salida de aire, como se ha descrito arriba, simplemente hacer clic en el componente durante el Modo de Simulación de FluidSIM.

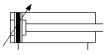
Interruptores accionados por presión

	Presóstato El sensor de presión cierra o abre un contacto eléctrico cuando se alcanza una presión de conmutación previamente regulada. Parámetros ajustables: Presión de conmutación: *0.001 . . . 20 bar (1 bar)*
	Interruptor de presión diferencial El interruptor de presión diferencial puede utilizarse como presóstato (conexión P1), como vacuostato (conexión P2) o como interruptor de presión diferencial (P1-P2). Cuando la diferencia de presiones entre P1 y P2 sobrepasa los valores regulados, se abre o cierra el correspondiente circuito conmutador. Parámetros ajustables: Presión diferencial P1-P2: *0.001 . . . 20 bar (1 bar)*

Grupos de válvulas

	**Válvula de presóstato** La válvula de secuencia se activa cuando en la conexión de pilotaje 12 se ha alcanzado la presión establecida. El caudal circula libremente de 1 a 2. Al cesar la señal la válvula regresa a su posición de partida por medio del muelle incorporado. La conexión 1 se cierra. La presión de la señal de pilotaje puede regularse infinitamente por medio de un tornillo de ajuste. Parámetros ajustables: Presión nominal: *0 . . . 20 bar (1 bar)*
	**Cabezal de interruptor de vacío** Esta válvula se utiliza para la conversión de una señal de vacío en presión. Cuando el vacío alcanza un determinado nivel regulable en la conexión 1v, se activa la válvula incorporada. Parámetros ajustables: Presión nominal: *-0.6 . . . -0.25 bar (-0.25 bar)*
	**Válvula de deceleración, normalmente cerrada** La válvula temporizadora está compuesta por una válvula neumática de 3/2 vías, una válvula reguladora de caudal unidireccional y un pequeño depósito. Cuando se alcanza la presión necesaria en la conexión de pilotaje 12, la válvula de 3/2 vías conmuta y el caudal pasa libremente de 1 a 2. Parámetros ajustables: Grado de apertura: *0 . . . 100 % (100 %)*
	**Válvula de deceleración, normalmente abierta** La válvula temporizadora está compuesta por una válvula neumática de 3/2 vías, una válvula reguladora de caudal unidireccional y un pequeño depósito. Cuando se alcanza la presión necesaria en la conexión de pilotaje 12, la válvula de 3/2 vías conmuta y cesa el paso de aire entre 1 y 2. Parámetros ajustables: Grado de apertura: *0 . . . 100 % (100 %)*
	**Módulo de paso, tipo TAA** El módulo secuenciador o de pasos, se compone de una memoria (válvula de impulsos de 3/2 vías), un componente AND y un componente OR, un indicador y un accionamiento manual auxiliar. Parámetros ajustables: Posición inicial: Uno de *{Izquierda o derecha} (Izquierda)*

Grupos de válvulas (Continuación)	
	**Módulo de paso, tipo TAB** El módulo secuenciador o de pasos, se compone de una memoria (válvula de impulsos de 3/2 vías), un componente AND y un componente OR, un indicador y un accionamiento manual auxiliar. Parámetros ajustables: Posición inicial: Uno de *{Izquierda o derecha}* *(Derecha)*

Actuadores	
	Cilindro de simple efecto El vástago de un cilindro de simple efecto se desplaza hacia la posición final delantera al aplicar aire comprimido. Cuando se descarga el aire comprimido, el émbolo regresa a su posición de partida por efecto de un muelle. El émbolo del cilindro está provisto de un imán permanente que puede utilizarse para activar un sensor de proximidad. Parámetros ajustables: Carrera máxima: *10 . . . 1000 mm (50 mm)* Posición del piston: *0 . . . máx. carrera mm (0 mm)*
	**Cilindro doble efecto** El vástago de un cilindro de doble efecto se acciona por la aplicación alternativa de aire comprimido en la parte anterior y posterior del cilindro. El movimiento en los extremos es amortiguado por medio de estranguladores regulables. El émbolo del cilindro está provisto de un imán permanente que puede utilizarse para activar un sensor de proximidad. Parámetros ajustables: Carrera máxima: *10 . . . 1000 mm (100 mm)* Posición del piston: *0 . . . máx. carrera mm (0 mm)*
	Cilindro de accionamiento La corredera exterior del cilindro es arrastrada magnéticamente o mecánicamente por el émbolo interno, al aplicar aire alternativamente por una de las conexiones de los extremos. Parámetros ajustables: Carrera máxima: *10 . . . 1000 mm (200 mm)* Posición del piston: *0 . . . máx. carrera mm (0 mm)*
	Cilindro de semi-rotación El actuador semi-giratorio se controla por la aplicación alternativa de aire comprimido en sus entradas.
	Tobero de succión de vacío Este generador crea el vacío basándose en el principio del eyector. En este caso, el aire comprimido fluye de la conexión 1 a la 3, creando el vacío en la conexión 1v. En la conexión 1v puede conectarse una ventosa. Al cesar la entrada de aire comprimido en 1, cesa también la succión por vacío.
	Tubo de aspiración La ventosa puede utilizarse junto con el generador de vacío para agarrar piezas. La sujeción de objetos puede simularse en FluidSIM haciendo clic sobre el componente cuando se halla en “modo simulación”.
	Motor neumático El motor de aire transforma la energía neumática en energía mecánica.

Instrumentos de medición	
	Aparato de medición de presión El manómetro indica la presión en su conexión.

B.2 Componentes eléctricos

Alimentación de tensión	
0V	**Fuente de tensión (0V)** Polo 0V de la conexión.
+24V	**Fuente de tensión (24V)** Polo 24V de la conexión.
	Conexión (eléctrica) Las conexiones tienen la función de unir componentes con la ayuda de los conductos. En el modo de trabajo, y de cara a simplificar la representación del circuito, se presentan las conexiones por medio de un pequeño círculo. Podrá hacer que se le muestren, en las conexiones de componentes eléctricos, tanto las medidas de estado de la tensión, como la intensidad del fluido.
	Conducto (eléctrico) Por medio de un conducto eléctrico se unirán dos conexiones eléctricas. En este caso puede tratarse, tanto de una conexión simple, como de un distribuidor-T. Gracias a este tipo de conducto, no se producirá una caída de corriente durante la simulación.
	Distribuidor-T (eléctrico) La distribución-T acciona hasta tres conductos eléctricos sobre un potencial de tensión único. La distribución-T será creada automáticamente por Fluid*SIM* al arrastrar un conducto.

Dispositivos de indicación	
	Indicador luminoso Si el indicador luminoso tiene corriente, se activará una señal óptica. El piloto tendrá en Fluid-*SIM* color amarillo.
	Indicador acústico Si el indicador acústico tiene corriente, se activará una señal acústica. El indicador acústico se rodea en Fluid*SIM* con una aureola intermitente y en caso de que se encuentre activado el "indicador acústico" en el menú Opciones Sonido..., suena una alarma (por supuesto si se ha instalado el hardware de sonido).

Interruptores comunes	
	Franqueador Franqueador común que se especializa dependiendo del componente que lo active. El franqueador se acopla p. e. sobre una marca con un relé de caída de deceleración, así se transforma el franqueador del circuito en un franqueador de caída de deceleración.
	Obturador Obturador común que se especializa dependiendo del componente que lo active. El obturador se acopla p. e. sobre una marca con un relé de arranque de deceleración, así se transforma el obturador del circuito en un obturador de arranque de deceleración.
	Conmutador Conmutador común que se especializa dependiendo del componente que lo active. El conmutador se acopla p. e. sobre una marca con un relé de arranque de deceleración, así se transforma el conmutador del circuito en un conmutador de arranque de deceleración.

Interruptor de deceleración	
	Franqueador (deceleración de arranque) Interruptor que se abre con el arranque de deceleracón. Los franqueadores de arranque de deceleración se generan en el circuito por medio de aperturas comunes y de la colocación de una marca.
	Obturador (deceleración de arranque) Interruptor que se cierra con el arranque de deceleración. Los obturadores de arranque de deceleración se generan en el circuito por medio de obturaciones comunes y de la colocación de una marca.
	Conmutador (deceleración de arranque) Conmutador que se activa con el arranque de deceleración. Los conmutadores de arranque de deceleración se generan en el circuito por medio de conmutaciones comunes y de la colocación de una marca.
	Franqueador (deceleración de caída) Interruptor que se abre decelerado ante la caída del relé. Los franqueadores de deceleración de caída se generan en el circuito por medio de aperturas comunes y de la colocación de una marca.
	Obturador (deceleración de caída) Interruptor que se cierra decelerado ante la caída del relé. Los obturadores de deceleración de caída se generan en el circuito por medio de obturaciones comunes y de la colocación de una marca.

Interruptor de deceleración (Continuación)	
	Conmutador (deceleración de caída) Conmutador que se activa decelerado ante la caída del relé. Los conmutadores de deceleración de caída se generan en el circuito por medio de conmutaciones comunes y de la colocación de una marca.

Interruptor de fin de carrera	
	Pulsador de límite (Franqueador) Interruptor que se abre durante el accionamiento por medio del pistón del cilindro, si el final del vástago se encuentra en el conmutador. El conmutador se cierra inmediatamente si el cilindro se atasca nuevamente. Los pulsadores de límite (franqueadores) se generan en el circuito por medio de aperturas comunes y de la colocación de una marca.
	Pulsador de límite (Obturador) Interruptor que se cierra durante el accionamiento por medio del pistón del cilindro, si el final del vástago se encuentra en el conmutador. El conmutador se abre inmediatamente si el cilindro se atasca nuevamente. Los pulsadores de límite (obturadores) se generan en el circuito por medio de obturaciones comunes y de la colocación de una marca.
	Pulsador de límite (Conmutador) Interruptor que se conmuta durante el accionamiento por medio del pistón del cilindro, si el final del vástago se encuentra en el conmutador. El conmutador retrocede inmediatamente si el cilindro se atasca nuevamente. Los pulsadores de límite (conmutadores) se generan en el circuito por medio de conmutaciones comunes y de la colocación de una marca.

Interruptores de accionamiento manual	
	Pulsador (Franqueador) Interruptor que se abre durante el accionamiento y que se cierra de nuevo inmediatamente si se suelta. En Fluid*SIM* el pulsador puede ser accionado permanentemente manteniendo presionada al mismo tiempo la tecla Shift. Este accionamiento continuado se interrumpe a través de un simple clic sobre los componentes.
	Pulsador (Obturador) Interruptor que se cierra durante el accionamiento y que se abre de nuevo inmediatamente si se suelta. En Fluid*SIM* el pulsador puede ser accionado permanentemente manteniendo presionada al mismo tiempo la tecla Shift. Este accionamiento continuado se interrumpe a través de un simple clic sobre los componentes.
	Pulsador (Conmutador) Interruptor que se conmuta durante el accionamiento y que se desconmuta de nuevo inmediatamente si se suelta. En Fluid*SIM* el pulsador puede ser accionado permanentemente manteniendo presionada al mismo tiempo la tecla Shift. Este accionamiento continuado se interrumpe a través de un simple clic sobre los componentes.

Interruptores de accionamiento manual (Continuación)	
	Interruptor (Franqueador) Interruptor que se abre y bloquea durante el accionamiento.
	Interruptor (Obturador) Interruptor que se cierra y bloquea durante el accionamiento.
	Interruptor (Conmutador) Interruptor que se desconmuta y bloquea durante el accionamiento.

Interruptor de accionamiento a presión	
	Conversor eléctrico-Neumático El conversor transmite una señal si el interruptor de presión diferencial supera la presión diferencial configurada.
	Interruptor de presión (Franqueador) El interruptor se abre si se supera la presión de conmutación configurada en el sensor análogo de presión. Los interruptores de presión (franqueadores) se generan en el circuito por medio de aperturas comunes y de la colocación de una marca.
	Interruptor de presión (Obturador) El interruptor se cierra si se supera la presión de conmutación configurada en el sensor análogo de presión. Los interruptores de presión (obturadores) se generan en el circuito por medio de obturaciones comunes y de la colocación de una marca.
	Interruptor de presión (Conmutador) El interruptor se desconmuta si se supera la presión de conmutación configurada en el sensor análogo de presión. Los interruptores de presión (conmutadores) se generan en el circuito por medio de conmutaciones comunes y de la colocación de una marca.

Interruptor de alimentación

	Interruptor de alimentación magnética El interruptor se cierra ante la alimentación de un magneto. En el modo de simulación, el interruptor de alimentación también puede ser accionado por medio de un un clic sobre los componentes.
	Interruptor de alimentación inductiva El interruptor se cierra ante una modificación suficiente de su campo electromagnético inducido. En el modo de simulación, el interruptor de alimentación también puede ser accionado por medio de un un clic sobre los componentes.
	Interruptor de alimentación capacitativa El interruptor se cierra ante una modificación suficiente de su campo electroestático. En el modo de simulación, el interruptor de alimentación también puede ser accionado por medio de un un clic sobre los componentes.
	Interruptor de alimentación óptica El interruptor se cierra si su barrera de luz se interrumpe. En el modo de simulación, el interruptor de alimentación también puede ser accionado por medio de un un clic sobre los componentes.

Relés

	Relé El relé arranca inmediatamente si tiene corriente y si no la tiene, se decelera.
	Relé con deceleración de arranque El relé arranca tras un período preestablecido si tiene corriente, decelerando inmediatamente cuando ya no la tiene. Parámetros ajustables: Tiempo de deceleración: *0 . . . 100 s (5 s)*
	Relé con deceleración de caída El relé arranca inmediatamente si tiene corriente y decelera tras un período preestablecido si no la tiene. Parámetros ajustables: Tiempo de deceleración: *0 . . . 100 s (5 s)*
A1 R1 5 A2 R2	**Contador-selector eléctrico** El relé arranca tras una cantidad de corriente preestablecida y tras un período de ausencia de corriente. En el modo de simulación el contador-selector puede desactivarse también mediante un clic sobre los componentes. Parámetros ajustables: Valor inicial: *0 . . . 9999 (5)*

B.3 Otros componentes

Otros	
	Conexión (mecánica) Las conexiones mecánicas sirven para introducir marcas para los magnetos de válvula. En el modo de trabajo, y de cara a simplificar la representación del circuito, se presentan las conexiones por medio de un pequeño círculo.
	Solenoide de válvula El solenoide de válvula conmuta la válvula. En FluidS*IM* se acopla, mediante la ayuda de una marca, el solenoide de válvula con la correspondiente válvula electromagnética activada.
	Regla de distancia La regla de distancia funciona como componente auxiliar para la admisión de circuitos en el cilindro. Las marcas establecen en esta regla la referencia al interruptor de alimentación propio, así como el pulsador de límite en el circuito eléctrico.
⇑	**Indicador de estado** El indicador de estado marca automáticamente los componentes activados en la posición de descanso, como activados.
	Leva de conexión La leva de conexión marca automáticamente una válvula direccional activada en la posición de descanso, como activada.
Text	**Componentes de texto** Con los componentes de texto pueden introducirse textos en los circuitos.

Apéndice C

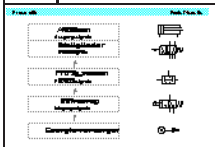
Perspectiva sobre el material didáctico

Este capítulo proporciona un listado para la comprensión de temas correspondientes a partes de didáctica en Fluid*SIM* que no se encuentran en el capítulo B “Biblioteca de componentes”. Este material se compone, básicamente, de ilustraciones de componentes, animaciones, ejercicios y películas didácticas que podrán ser activadas en el menú Didáctica.

Las secciones subsiguientes están ordenadas por temas. El icono ▶ indica que existe una animación para el tema escogido. La última sección ofrece una perspectiva de las películas didácticas.

C.1 Fundamentos

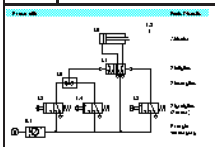
1	Estructura de un sistema neumático y flujo de señales



Un sistema neumático puede descomponerse en diferentes niveles que representan el hardware y el flujo de señales desde la fuente de energía hasta los dispositivos actuadores.

☞ La diapositiva destaca la relación entre las señales, los niveles y los elementos en un sistema neumático.

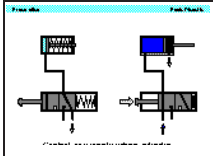
2	Esquemas y elementos neumáticos



El flujo de señales en un esquema va desde la fuente de energía hacia el actuador. El final de carrera 1.3 se halla físicamente situado en posición de ser accionado por el vástago del cilindro 1.0 al avanzar, pero el símbolo se dibuja en el esquema en el nivel de las señales de entrada.

☞ La diapositiva destaca los diferentes niveles de un esquema.

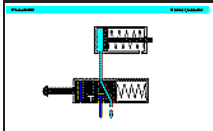
3	Control de un cilindro de simple efecto



El vástago de un cilindro neumático de simple efecto avanza al aplicar aire al émbolo. La válvula permite el paso del aire al accionar el pulsador y lo bloquea y descarga al soltarlo.

☞ Esta diapositiva puede utilizarse como etapa intermedia para la explicación de los símbolos relacionados.

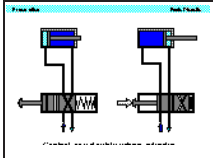
3..	Control de un cilindro de simple efecto



La animación muestra el funcionamiento del pulsador y el avance del cilindro. La presión se mantiene en el cilindro hasta que se libera el pulsador. La siguiente etapa muestra el retroceso del cilindro y la descarga del aire a través del escape de la válvula de 3/2 vías.

☞ Las animaciones 1 y 2 muestran el funcionamiento por pasos. La animación 0 muestra el ciclo completo repetido tres veces.

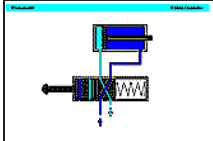
4	Control de un cilindro de doble efecto



La válvula distribuidora de 4/2 vías es adecuada para el control de un cilindro de doble efecto, aunque normalmente se utiliza una de 5/2 vías. El movimiento del cilindro se controla en ambos sentidos.

☞ Esta diapositiva puede utilizarse como etapa intermedia para la explicación de los símbolos relacionados.

4..	Control de un cilindro de doble efecto

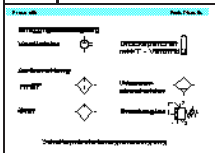


La animación muestra el avance y el retroceso como fases separadas. La posición de avance se mantiene mientras se halle accionado el pulsador.

☞ Las animaciones 1 y 2 muestran el funcionamiento por pasos. La animación 0 muestra el ciclo completo repetido tres veces.

C.2 Símbolos

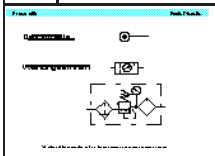
5	Símbolos de energía y componentes de alimentación.



Los símbolos son según ISO 1219,“Símbolos esquemáticos para componentes y sistemas movidos por fluidos a presión”. Los símbolos para el sistema de alimentación de energía pueden representarse como componentes individuales o como elementos combinados.

☞ Comparar los símbolos combinados con los individuales.

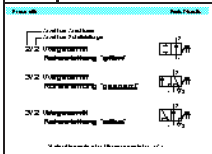
6	Símbolos de energía y componentes de alimentación.



En general, cuando deban darse detalles técnicos específicos, tales como la necesidad de aifre microfiltrado o sin lubricación, deben indicarse los símbolos detallados. Si se utiliza una unidad estándar para todos los componentes, puede utilizarse el símbolo simplificado.

☞ Comparar los símbolos con la diapositiva anterior.

7	Símbolos para válvulas distribuidoras (1)



Las válvulas distribuidoras se representan por su número de conexiones y de posiciones. Se requiere información adicional para describir totalmente la función del símbolo, incluyendo el método de accionamiento y las características especiales de las conexiones.

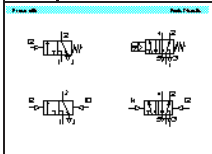
☞ Comparar toda la gama de símbolos de las válvulas distribuidoras.

8	Símbolos para válvulas distribuidoras (2)

Cada posición de la válvula se muestra en un cuadrado independiente. La designación de las conexiones es importante cuando se interpreta su funcionamiento y al montarla en la máquina.

☞ Comparar toda la gama de símbolos de las válvulas distribuidoras.

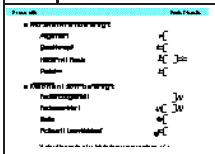
9	Ejemplos de válvuas distribuidoras



Las designaciones para las válvulas distribuidoras siguen la norma ISO 5599-3, Edición 1990. Anteriormente se utilizaba un sistema de letras.

☞ Comentar los ejemplos y destacar los sistemas de numeración.

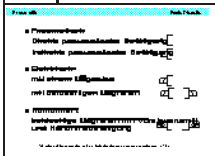
10	Métodos de accionamiento (1)



Los métodos de accionamiento de las válvulas distribuidoras dependen de su aplicación. Los métodos de accionamiento incluyen sistemas manuales, mecánicos, neumáticos, eléctricos y combinados.

☞ Comentar los métodos de accionamiento y de reposición.

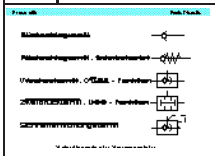
11 Métodos de accionamiento (2)



En las válvulas distribuidoras debe considerarse tanto el método de accionamiento como el de reposición. Ambos métodos se muestran junto a sus respectivos cuadros de posición. También puede haber indicaciones sobre métodos adicionales, tales como el accionamiento manual.

☞ Comentar los métodos de accionamiento y de reposición.

12 Válvulas de antirretorno



La válvula de antirretorno o de retención abre cuando la presión del aire en un sentido es superior a la fuerza del muelle (si lo hay). La válvula de antirretorno es la base para la formación de otras válvulas combinadas. La válvula de simultaneidad, la selectora de circuito y la de escape rápido incorporan las características de la válvula antirretorno.

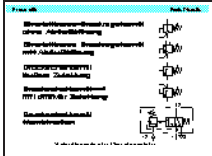
☞ Indicar las válvulas que incorporan la función de antirretorno.

13 Reguladores de flujo

La mayoría de los reguladores de flujo son ajustables. Si se dispone de un antirretorno, entonces se convierten en reguladores unidireccionales.

☞ Comentar el sentido del flujo en ambos casos.

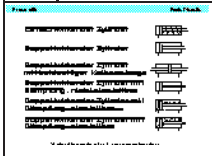
14 Válvulas de presión



Las válvulas reguladoras de presión generalmente son ajustables contra un muelle. Los reguladores de presión controlan la salida, mientras que las válvulas de secuencia actúan (generalmente pilotando a otra válvula) al alcanzarse la presión ajustada

☞ Comparar las conexiones y las flechas que indican el flujo de aire.

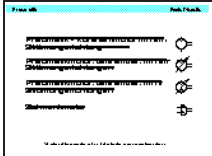
15 Símbolos para actuadores: Actuadores lineales



El cilindro de simple efecto y el de doble efecto son la base de las variantes constructivas. La utilización de amortiguación neumática para reducir los choques contra las culatas cuando el émbolo alcanza los extremos, es una condición importante para la duración del cilindro y para un funcionamiento suave.

☞ Ver los temas 76 a 84 para los detalles constructivos.

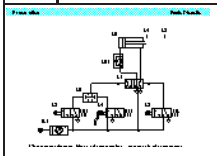
16 Símbolos para actuadores: Movimiento circular



Los actuadores de movimiento circular se dividen en actuadores de giro continuo y de giro limitado. El motor neumático es generalmente un dispositivo de elevada velocidad que puede ser fija o regulable. Los actuadores de giro limitado pueden ser de ángulo fijo o regulable. Dependiendo de su construcción, pueden ser con o sin amortiguación neumática.

☞ Ver los temas 86 y 87 para los detalles constructivos.

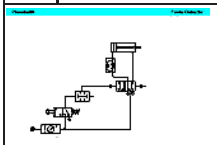
17	Designación de elementos, esquemas



En un esquema, todos los elementos deben mostrarse en su posición inicial. Si se dibujan válvulas que se hallan físicamente accionadas en posición inicial, ello debe indicarse dibujando la leva.

☞ Las animaciones 1, 2, 3, 4, 5 y 6 muestran el desarrollo del esquema en forma de pasos. La animación 0 es un ciclo completo.

17..	Designación de elementos, esquemas

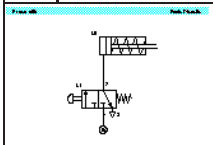


La animación muestra la relación entre los niveles de un circuito, la posición física de los finales de carrera y sus posiciones en el esquema. También se indica el sistema de numeración y las vías de conexión.

☞ Las animaciones 1, 2, 3, 4, 5 y 6 muestran el desarrollo del esquema en forma de pasos. La animación 0 es un ciclo completo.

C.3 Circuitos para un cilindro

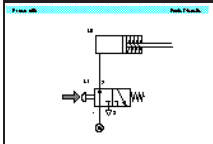
18.1 Control directo, en reposo



Un cilindro de simple efecto de 25 mm de diámetro, debe fijar una pieza al accionar un pulsador. Mientras esté accionado el pulsador, el cilindro debe permanecer fijando la pieza.

☞ Comentar la distribución estándar del esquema, la numeración y el funcionamiento. Observar que el circuito se muestra en su estado inicial.

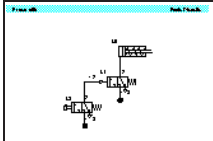
18.2 Control directo, accionado



Ya que el cilindro es es único elemento de trabajo o actuador en el circuito, se le desugna como 1.0. El elemento final de control que lo acciona se designa como 1.1.

☞ Comentar la distribución estándar del esquema, la numeración y el funcionamiento. Observar que el circuito se muestra en su estado de accionamiento.

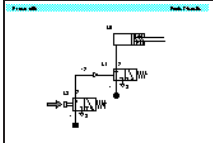
19.1 Control indirecto, en reposo



Un cilindro de simple efecto de gran diámetro debe avanzar al accionar un pulsador que se halla a cierta distancia del cilindro. El cilindro debe retroceder cuando se libere el pulsador.

☞ Comentar la distribución estándar del esquema, la numeración y el funcionamiento. Observar que el circuito se muestra en su estado inicial

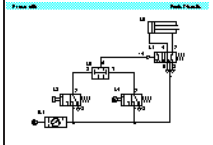
19.2 Control indirecto, accionado



La señal en el pilotaje 12 permanece mientras se mantenga presionado el pulsador. Este es un control indirecto del cilindro. Si se libera el pulsador, el muelle de retorno cierra la válvula de 3/2 vías y libera la señal de pilotaje de la válvula de control.

☞ Comentar la distribución estándar del esquema, la numeración y el funcionamiento. Observar que el circuito se muestra en su estado de accionamiento.

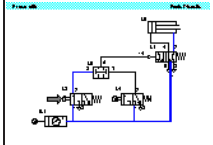
20.1 Válvula de simultaneidad (Función “Y”)



El vástago de un cilindro de doble efecto debe avanzar cuando se hallen accionados un pulsador de 3/2 vías y un final de carrera. Si cualquiera de las válvulas deja de accionarse, el cilindro debe retroceder a su posición inicial

☞ Comentar la distribución estándar del esquema, la numeración y el funcionamiento.

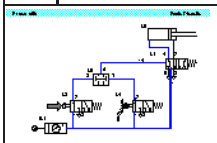
20.2 Válvula de simultaneidad (Función “Y”)



La válvula de simultaneidad está conectada en la unión de las dos válvulas 3/2. Al accionar el pulsador 1.2 se genera una señal en el lado X de la válvula. La señal es bloqueada. No hay salida en A.

☞ Comentar la función lógica “Y” (“AND”). Observar la siguiente diapositiva para las condiciones adicionales.

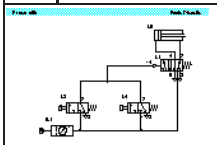
20.3 Válvula de simultaneidad (Función “Y”)



Si también se halla accionada la válvula de rodillo 1.4 entonces la señal puede pasar por la válvula hacia la salida A, pilotando a la válvula control por la conexión 14 contra el muelle y haciendo avanzar el cilindro.

☞ Comparar este resultado con el siguiente circuito.

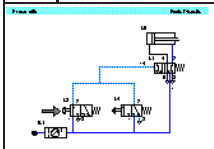
21.1 Selector de circuito (Función “O”)



Si la condición determina que uno cualquiera de ambos pulsadores debe hacer avanzar el cilindro, el proyectista inexperto, tal vez pretenda utilizar una simpe “T” para unir las señales de 1.2 y 1.4. El circuito no funciona debido al escape del aire a través del escape de las válvulas.

☞ Comentar el desarrollo del funcionamiento de la válvula selectora de circuito y la función lógica “O” (“OR”)

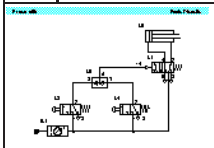
21.2 Selector de circuito (Función “O”)



Si se acciona el pulsador 1.2 el aire escapa a la atmósfera por el escape de 1.4. El aire toma el camino más fácil, con lo que la presión de la señal será muy débil para pilotar la válvula 1.1. Esta solución no es adecuada para resolver el problema. Se requiere una válvula selectora de circuito.

☞ Comparar esta diapositiva con la anterior.

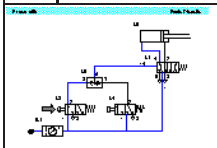
21.3 Selector de circuito (Función “O”)



El vástago de un cilindro neumático debe avanzar cuando se acciona cualquiera de los dos pulsadores de 3/2 vías. Cuando se liberan ambos, el cilindro debe retroceder. La incorporación de la válvula selectora de circuito hace que éste funcione correctamente.

☞ Destacar la función de la bola en la válvula selectora, actuando como válvula de retención

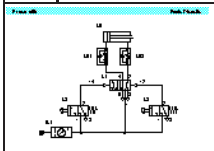
21.4 Selector de circuito (Función “O”)



La válvula selectora se conecta en el lugar de la “T” entre ambas válvulas 3/2. Después de accionar uno de los pulsadores, se genera una señal en la conexión X o la Y, que sale directamente por A. El cilindro avanza.

☞ Comparar el resultado con el tema 12, válvula de simultaneidad.

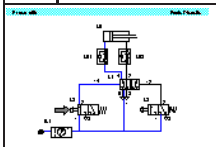
22.1 Circuito de memoria: Válvula de 5/2 vías biestable



El vástago de un cilindro de doble efecto debe avanzar cuando se acciona una válvula de pulsador de 3/2 vías. El cilindro debe permanecer extendido hasta que se accione un segundo pulsador. Entonces el cilindro debe regresar a su posición incial. La velocidad del cilindro debe poder ajustarse en ambos senstidos.

☞ Comentar la característica memorizante de la válvula biestable.

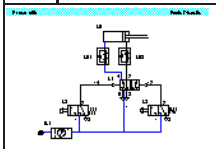
22.2 Circuito de memoria: Válvula de 5/2 vías biestable



Las señales generadas por los pulsadores pueden ser de corta duración debido a la característica memorizante de la válvula de la válvula biestable. Después de hacer accionar el pulsador 1.2, se genra una señal en la conexión 14 de la válvula de control 1.1. La válvula de 5/2 conmuta y el cilindro 1.0 avanza.

☞ El circuito se muestra en la primera acción del pulsador.

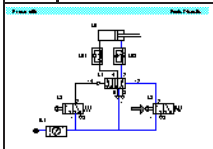
22.3 Circuito de memoria: Válvula de 5/2 vías biestable



Cuando se libera el pulsador 1.2, la señal de la conexión 14 se descarga. La válvula 1.1 permanece en su posición actual. La última posición se mantiene hasta que se dé la señal contraria.

☞ Comparar la secuencia de funcionamiento.

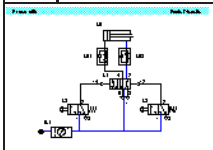
22.4 Circuito de memoria: Válvula de 5/2 vías biestable



La válvula 1.1 permanece en su posición actual hasta que accione el pulsador 1.3. Entonces el cilindro retrocede. El cilindro permanece en retroceso hasta que se genere una nueva señal en la conexión 14 por medio de la válvula 1.2.

☞ Comparar la secuencia de funcionamiento.

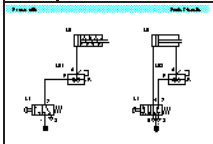
22.5 Circuito de memoria: Válvula de 5/2 vías biestable



Los reguladores de flujo estrangulan el aire que escapa del cilindro en ambos sentidos del recorrido. El cilindro permanece retraido hasta que se genera una señal de marcha en la conexión 14 por medio de la válvula 1.2. La válvula de 5/2 permanece en la posición actual.

☞ Comentar la situación cuando se accionan al mismo tiempo 1.2 y 1.3.

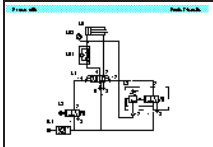
23 Circuito del escape rápido



Puede aumentarse la velocidad de retroceso del vástago de un cilindro de simple efecto por medio de una válvula de escape rápido. En el ejemplo del cilindro de doble efecto, se incrementa la velocidad de avance pero no la de retroceso.

☞ Ver el tema 65 para observar la forma constructiva de la válvula.

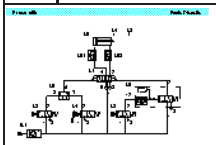
24 Válvula de secuencia



Una pieza de plástico se prensa utilizando una matriz accionada por un cilindro de doble efecto. La matriz avanza y presiona el plástico cuando se acciona un pulsador, El retroceso de la matriz se realiza cuando se ha alcanzado una determinada presión. La presión debe ser ajustable.

☞ Ver el tema 72 para observar la forma constructiva de la válvula.

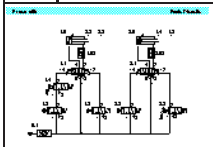
25 Circuito temporizador



Un cilindro de doble efecto debe encolar componentes. El pulsador activa el cilindro de pinzado y acciona un final de carrera. El cilindro debe permanecer extendido durante 6 segundos y a continuación retroceder a su posición inicial. No puede iniciarse un nuevo ciclo hasta que el cilindro no se halle completamente retraido. Las velocidades de avance y retroceso del cilindro deben ser regulables.

☞ Ver el tema 75 para conocer los detalles constructivos de la válvula.

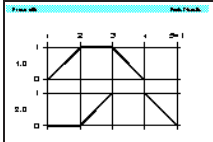
26 Circuito secuencial



Un circuito secuencial tiene las siguientes carecterísticas; cuando se acciona un pulsador de 3/2 vías el cilindro 1.0 avanza. Se requiere confirmación del cumplimiento de cada paso de la secuencia. La secuencia es A+ B+ A- B-.

☞ Destacar el hecho de que no hay señales antagonistas en este circuito.

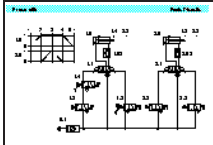
27 Circuito secuencial, diagrama desplazamiento-fase



Se requiere confirmación de que el cilindro 2.0 se halla retraído antes de iniciar el ciclo. La secuencia es A+ B+ A- B-. Las válvulas 2.3 y 1.4 están inicialmente accionadas. No hay señales antagonistas en los elementos finales de control 1.1 y 2.1

☞ Comentar la relación entre el es esquema y el diagrama de desplazamiento-fase.

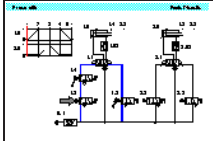
28.1 Circuito con señales permanentes



Es necesario identificar los puntos en el circuito, en donde se produce el solapamiento de señales en las válvulas de 5/2 vías 1.1 y 2.1. Con este diagrama de fases el circuito no puede funcionar debido al antagonismo de las señales de los finales de carrera.

☞ Ver las siguientes diapositivas para detectar las condiciones de solapamiento.

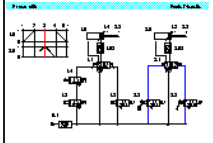
28.2 Circuito con señales permanentes



La primera señal permanente se produce al inicio. La señal de pilotaje en la válvula 1.1 que produce 1.3 se opone a la señal de 1.2. La válvula biestable no puede conmutar debido al la presencia de ambas señales.

☞ Comentar las opciones para eliminar las señales permanentes.

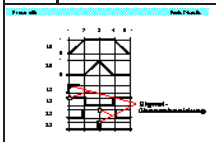
28.3 Circuito con señales permanentes



La segunda señal permanente se produce en el tercer paso. La válvula 2.1 tiene las señales generadas por 2.2 y 2.3, que se oponen causando una condición de solapamiento.

☞ Cf. tema 29.

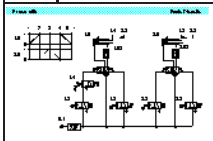
29 Diagrama de señales permanentes



El pulsador de marcha 1.1 tiene un solapamiento en el primer paso. La primera de estas señales debe ser de corta duración por lo que la válvula 1.3 podría ser de rodillo abatible. El segundo problema es con la válvula 2.1 en el paso 3, cuando el cilindro 2.0 está completamente avanzado. La válvula 2.2 podría ser también de rodillo abatible, solamente activa en el paso 2 por un breve tiempo.

☞ Las válvulas de rodillo abatible no son una solución muy recomendable.

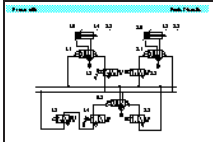
30 Solución con válvula de rodillo abatible



Para eliminar el solapamiento de señales puede utilizarse una válvula de rodillo abatible, es decir, reemplazar el final de carrera de rodillo por uno de rodillo basculante. Las válvulas 1.3 y 2.2 generan el solapamiento y por lo tanto deben ser de rodillo abatible.

☞ Las válvulas de rodillo abatible no son una solución muy recomendable.

31 Solución con válvula inversora

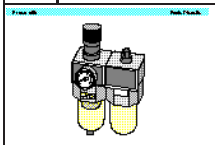


Un método alternativo de eliminar las señales permanentes es es el de eliminar a alimentación de las válvulas de señal, excepto cuando se necesitan. Utilizando la válvula inversora 0.3, las líneas S1 y S2 pueden alimentarse consecutivamente evitando con ello el solapamiento de señales en 1.1 y 2.1

☞ Destacar el aumento de fiabilidad del circuito así construído.

C.4 Acondicionamiento del aire

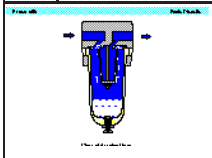
32 Unidad de mantenimiento



El filtro normalmente se combina con un regulador de presión para formar una unidad de mantenimiento del aire comprimido. La selección de un correcto filtrado juega un papel importante en la calidad y prestaciones del sistema de control al que alimenta de aire comprimido.

☞ Consultar 11E033 para ver los detalles constructivos del filtro.

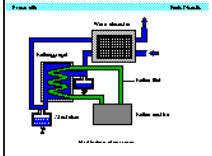
33 Filtro de aire comprimido



El aire comprimido pasa a través de una placa deflectora hacia el vaso del filtro. El aire es obligado a girar y las partículas más pesadas de suciedad y gotas de agua se proyectan hacia las paredes internas del vaso por la fuerza centrífuga y descienden hacia el fondo. El aire así prefiltrado, atraviesa el elemento filtrante.

☞ Recomendar el vaciado diario del vaso para evitar la saturación.

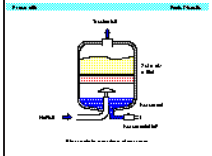
34 Secador de aire, baja temperatura



Cuanto menor sea el punto de rocío, tanta más agua se condensará y se eliminará del aire. Utilizando métodos de refrigeración es posible conseguir puntos de rocío entre 2 y 5 °C

☞ Comparar con el secado por absorción y adsorción.

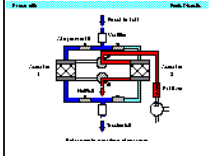
35 Secador de aire: absorción



El secado por absorción es un proceso puramente químico. La humedad en el aire comprimido forma un compuesto con el agente secador del tanque. Esto hace que el agente secador se decante; después es decargado como fluido por la base del tanque. El agente secador debe reponerse regularmente en fun ción de la temperatura del aire, contenido de agua y del caudal.

☞ Comparar el proceso con el de adsorción.

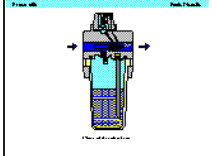
36 Secador de aire: adsorción



Por medio del secado por adsorción pueden alcanzarse los puntos de rocío más bajos (por debajo de -90 °C) . En este proceso, el aire pasa a través de un gel y el agua es depositada en la superficie, es decir es adsorbida.

☞ Comparar el proceso con el de absorción.

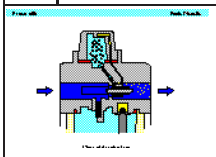
37 Lubricador de aire



Por norma, el aire comprimido que se genera debería ser seco y sin aceite. Para algunos componentes la lubricación es causa de deterioro, para otros no es necesaria mientras que para algunos componentes de potencia, puede ser necesaria en algunos casos. Por lo tanto, la lubricación debería estar estrictamente limitada a aquellas zonas en las que es necesaria.

☞ Ver la diapositiva del tema 32 para observar la disposición general.

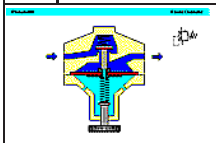
38 Lubricador de aire



El aire, al atravesar el lubricador, sufre una caída de presión entre el depósito y la parte superior del lubricador. Esta diferencia de presión fuerza al aceite a subir por un tubo y a salir goteando por una boquilla que puede ser observada por un visor. El aceite es pulverizado y transportado por el flujo de aire.

☞ Destacar que es necesario regular cuidadosamente la cantidad de aceite.

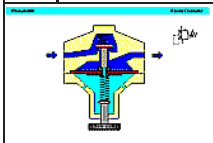
39 Alimentación: Regulador de presión con escape



El objeto del regulador es el de mantener una presión constante de funcionamiento (presión secundaria), virtualmente constante, independientemente de las fluctuaciones en la red (presión primaria). Cuando se incrementa el consumo de aire, la presión de funcionamiento cae y el muelle abre la válvula.

☞ Las animaciones 1, 2 y 3 muestras el funcionamiento en etapas. La animación 0 muestra todo el ciclo.

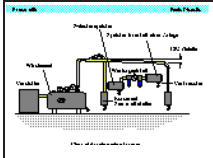
39.. Alimentación: Regulador de presión con escape



Si la presión del lado secundario se incrementa considerablemente, la pieza central del diafragma se abre y el aire comprimido puede descargar a la atmósfera a través de los agujeros de descarga del cuerpo.

☞ Las animaciones 1, 2 y 3 muestras el funcionamiento en etapas. La animación 0 muestra todo el ciclo.

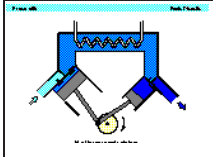
40 Alimentación de red



Debido a las pérdidas de presión en un sistema, el compresor debería suministrar entre 6,5 y 7 bar. Los componentes del sistema debería regulñarse a una presión de funcionamiento entre 5 y 6 bar para una utilización económica. Se utilizan depósitos para amortiguar las puntas de consumo. Los puntos más bajos de la instalación deben proveerse de purgas de drenaje.

☞ Destacar la pendiente de la instalación.

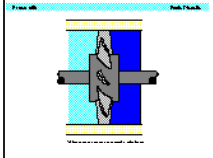
41 Alimentación, Compresor de émbolos



El compresor de émbolos es el más utilizado. Para comprimir a presiones elevadas se precisan compresores de varias etapas. El aire aspirado es comprimido en el primer émbolo, enfriado y vuelto a comprimir en una segunda etapa.

☞ Comentar las ventajas y desventajas de los compresores de émbolo.

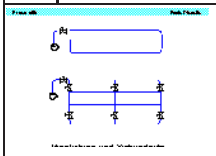
42 Alimentación, Compresor de flujo axial



Los compresores de flujo axial producen grandes caudales de aire con pequeños incementos de presión. El aire es acelerado por las aletas del compresor, pero el incremento de presión es muy bajo.

☞ Comentar que la energía cinética se convierte en energía en forma de presión.

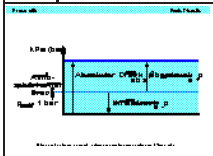
43 Alimentación: Red de distribución



Para un fácil mantenimiento, reparación o ampliación de la red de aire, es recomendable subdividirla en secciones individuales por medio de válvulas de aislamiento. Las derivaciones en T y los colectores con múltiples acoplamientos permiten el suministro a los elementos consumidores adicionales a medida que aumentan las necesidades.

☞ Comentar que para la descarga de condensados, los tubos deben tener una pendiente de 1-2% e incluir separadores de agua en los puntos más bajos.

44 Presión absoluta y presión atmosférica

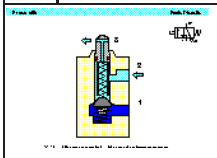


La presión absoluta se calcula a partir del cero absoluto. Por debajo de la presión atmosférica se halla la zona de vacío. La presión atmosférica varía alrededor de los 100 kPa (1 bar).

☞ Comentar que la presión manométrica es un valor sobre la presión atmosférica y por lo tanto no es un valor absoluto.

C.5 Válvulas distribuidoras

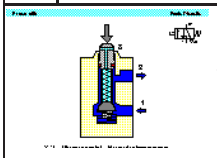
45.1 Válvula de 3/2 vías: asiento de bola



Un muelle fuerza a una semiesfera contra el asiento de la válvula impidiendo el paso del aire desde la conexión 1 hacia la 2. Inicialmente la conexión 1 está bloqueada y la 2 está descargada a través de la leva de mano.

☞ Comparar el símbolo con la forma constructiva de la válvula.

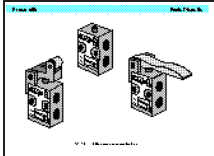
45.2 Válvula de 3/2 vías: asiento de bola



La actuación sobre la leva de la válvula hace descender el elemento estanquizante de su asiento. En esta operación, debe vencerse la fuerza del muelle y de la presión de aire. El escape se cierra y la alimentación se abre hacia la salida 2.

☞ Destacar que el esfuerzo sobre la leva depende del tamaño del asiento de la válvula.

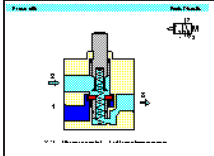
46 Válvula de 3/2 vías



Las válvulas de asiento pueden tener diversos cabezales de accionamiento. La limitación de estas válvulas es la fuerza requerida para accionarlas. Si el caudal requerido es elevado, la superficie de asiento será muy grande, lo cual exigira mucho esfuerzo para abrirla. Esto limita el tamaño en su diseño.

☞ Equipararla con la forma constructiva de disco.

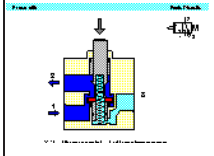
47.1 Válvula de 3/2 vías: asiento plano, cerrada en reposo



Esta válvula es del tipo de disco de asiento. El tiempo de respuesta es breve y con un recorrido corto se alcanzan caudales importantes. Las válvulas del tipo de asiento de disco no tienen fugas en estado intermedio.

☞ Las animaciones 1 y 2 muestran el funcionamiento por pasos. La animación 0 muestra un ciclo completo repetido 3 veces.

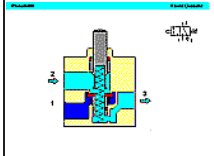
47.2 Válvula de 3/2 vías: asiento plano, cerrada en reposo



Cuando se acciona lentamente, no hay pérdida de presión. Las válvulas de 3/2 vías con el flujo de 1 a 2 cerrado sin accionar se denominan como normalmente cerradas. Estas válvulas son poco sensibles a la suciedad y de una larga vida útil.

☞ Las animaciones 1 y 2 muestran el funcionamiento por pasos. La animación 0 muestra un ciclo completo repetido 5 veces.

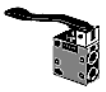
47.. Válvula de 3/2 vías: asiento plano, cerrada en reposo



La secuencia de animación muestra el funcionamiento de la válvula de 3/2 vías. La primera secuencia muestra el accionamiento y la alimentación de 1 hacia 2. La segunda secuencia muestra el cierre del disco sobre el asiento y la decarga del aire de 2 hacia 3.

☞ Las animaciones 1 y 2 muestran el funcionamiento por pasos. La animación 0 muestra un ciclo completo repetido 3 veces

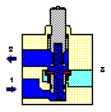
48 Válvula de 3/2 vías



La válvula de 3/2 vías con disco de asiento puede controlar flujos importantes. La fuerza de accionamiento puede ser elevada debido a la superficie del asiento.

☞ Mostrar las características físicas de la válvula de asiento y su robusta construcción

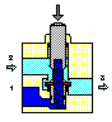
49.1 Válvula de 3/2 vías: asiento plano, abierta en reposo



Una válvula de 3/2 vías con el flujo abierto entre 1 y 2 en posición inicial se conoce como normalmente abierta. Las válvulas pueden accionarse manual, mecánica, eléctrica o neumáticamente. El cabezal de la válvula varía según sea la forma de accionamiento.

☞ Destacar las diferencias con la válvula normalmente cerrada.

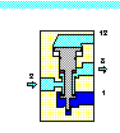
49.2 Válvula de 3/2 vías: asiento plano, abierta en reposo



Al accionar la leva, se cierra el paso de 1 a 2 y a continuación se establece el paso entre 2 y 3.

☞ Comparar la circulación de aire con el de la válvula normalmente cerrada en el tema 47.

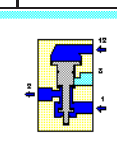
50.1 Válvula de 3/2 vías pilotaje simple: cerrada en reposo



La válvula de 3/2 vías de pilotaje simple se acciona aplicando una señal de aire en la conexión 12. Se denomina de pilotaje simple ya que sólo hay una señal de control y la válvula posee un muelle de retorno.

☞ Observar que el símbolo muestra la aplicación directa de la señal en la conexión 12.

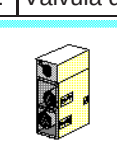
50.2 Válvula de 3/2 vías pilotaje simple: cerrada en reposo



Al aplicar una señal de aire en 12, la leva se desplaza contra el muelle. Se establece conexión entre 1 y 2. La presión en la conexión 12 debe ser suficiente para desplazar el disco contra la presión de alimentación.

☞ Comparar la forma constructiva de la válvula con la 3/2 de asiento en el tema 47.

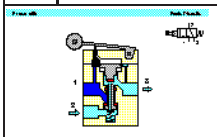
51 Válvula de 3/2 vías pilotaje simple



Las conexiones de la válvula se hallan etiquetadas para indicar su función. Se dispone de válvulas pilotadas en distintos tamaños para diferentes caudales.

☞ Observar la necesidad de designar e indicar las conexiones.

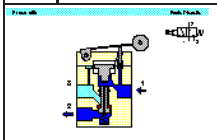
52 Válvula de 3/2 vías servopilotada, normalmente cerrada



Para disminuir la fuerza de accionamiento, las válvulas distribuidoras accionadas mecánicamente pueden dotarse de un servopilotaje interno. Una derivación de la conexión 1 alimenta la válvula piloto. Si se acciona el rodillo, la microválvula se abre. El aire fluye hacia el émbolo del pilotaje y actúa el disco del asiento principal.

☞ El símbolo muestra que el rodillo acciona el servopilotaje.

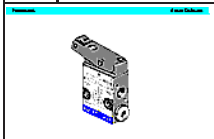
53 Válvula de 3/2 vías servopilotada, normalmente abierta



Este tipo de válvula puede utilizarse como normalmente abierta o como normalmente cerrada invirtiendo las conexiones 1 y 3 y girando 180○ el cabezal. El factor determinante de la utilización de válvulas servopilotadas para grandes caudales, es la poca fuerza de accionamiento requerida.

☞ Comparar la construcción de las diferentes configuraciones.

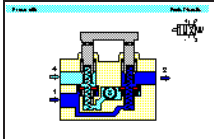
54 Válvula de 3/2 vías, servopilotada



Este tipo de válvula puede utilizarse como normalmente abierta o como normalmente cerrada invirtiendo las conexiones 1 y 3 y girando el cabezal 180 grados. La fuerza de accionamiento es muy pequeña debido al servopilotaje.

☞ Mostrar lo que hay que hacer para cambiar el comportamiento de la válvula.

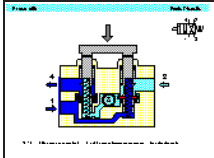
55.1 Válvula de 4/2 vías: asiento de disco



La válvula de 4/2 vías tiene cuatro conexiones y dos posiciones. Esta válvula tiene características similares a la combinación de dos válvulas 3/2, una normalmente abierta y otra normalmente cerrada. Las levas se accionan simultáneamente por un rodillo o un pulsador.

☞ Mostrar las semejanzas con las válvulas 3/2.

55.2 Válvula de 4/2 vías: asiento de disco



Cuando se accionan las dos levas al mismo tiempo. primero se cierra el paso de 1 a 2 y de 4 a 3. Al continuar presionando contra los discos de asiento, los muelles y la presión del aire, se estable la conexión de 1 a 4 y de 2 a 3

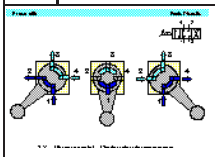
☞ Comentar la transición de la válvula.

56 Válvula de 4/2 vías

Esta válvula es muy robusta. Dos levas accionan simultáneamente los discos. La fuerza requerida para mover las levas puede ser considerable en válvulas de gran caudal.

☞ Comparar la construcción con la de las válvulas 3/2.

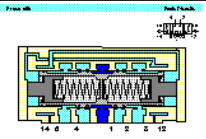
57 Válvula de 4/3 vías: centros cerrados



Esta válvula tiene cuatro conexiones y tres posiciones. Un ejemplo de válvula de 4/3 vías es la de discos planos accionada manualmente o por pedal. El giro de los discos produce la interconexión de los diferentes canales.

☞ Comparar los símbolos con la construcción de la válvula.

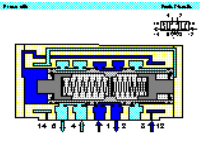
58.1 Válvula de 5/3 vías



Esta válvula tiene cinco conexiones y tres posiciones. Las señales aplicadas a las conexiones 14 ó 12 accionan la válvula. Aquí se muestra en su posición estable intermedia. La válvula se centra por efecto de los muelles

☞ Mostrar las tres posiciones de la válvula.

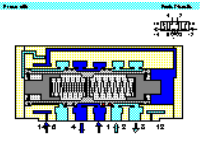
58.2 Válvula de 5/3 vías



Aquí se muestra la válvula de 5/3 vías depués de haber aplicado una señal de pilotaje en 12. El aire fluye de 1 a 2. La conexión 4 se descarga por la 5.

☞ Mostrar las tres posiciones de la válvula.

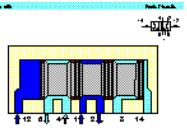
58.3 Válvula de 5/3 vías



Aquí se muestra la válvula de 5/3 vías depués de haber aplicado una señal de pilotaje en 14. El aire fluye de 1 a 4. La conexión 2 se descarga por la 3.

☞ Mostrar las tres posiciones de la válvula.

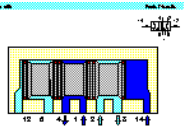
59.1 Válvula de 5/2 vías: de corredera longitudinal



Esta válvula tiene cinco conexiones y dos posiciones. La válvula 5/2 se utiliza principalmente como elemento final para el control de cilindros. En las válvulas neumáticas, la tolerancia entre la corredera y su alojamiento no debe ser mayor de 0,002-0,004 mm. Aquí se muestra la válvula después de haber aplicado presión de pilotaje en 12.

☞ Comparar la forma constructiva con la de disco de asiento.

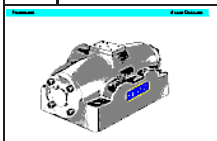
59.2 Válvula de 5/2 vías: de corredera longitudinal



Para evitar dañar las juntas, las conexiones se distribuyen e pequeños taladros en el interior del cuerpo. El recorrido es mayor que el de las válvulas de asiento. Aquí se muestra la válvula después de haber pilotador por 14.

☞ Comentar las condiciones de trabajo de las juntas tóricas.

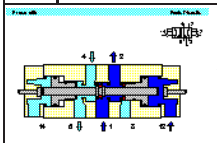
60 Válvula de 5/2 vías



La válvula puede montarse sobre una placa base con una alimentación y escape comunes. Este montaje compacto también asegura un flujo adecuado de aire a la válvula.

☞ Comentar el estándar ISO 5599/1 para válvulas de 5 vías.

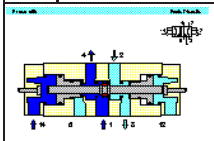
61.1 Válvula de 5/2 vías: de disco flotante



Una forma constructiva de la válvula de 5/2 vías es la de disco flotante. con un recorrido relativamente corto. El disco conecta 1 alternativamente con 2 o con 4. La válvula 5/2 de doble pilotaje tiene características memorizantes.

☞ Las animaciones 1. 2 y 3 muestran el funcionamiento por etapas. La animación 0 muestra el ciclo completo repetido 5 veces.

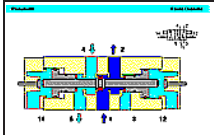
61.2 Válvula de 5/2 vías: de disco flotante



La última posición de la válvula, se mantiene hasta que se se produce una única señal de pilotaje en el lado opuesto. Hay dos accionamientos manuales para forzar manualmente la corredera.

☞ Las animaciones 1. 2 y 3 muestran el funcionamiento por etapas. La animación 0 muestra el ciclo completo repetido 5 veces.

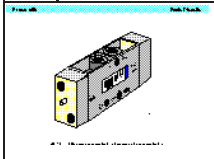
61.. Válvula de 5/2 vías: de disco flotante



La animación muestra las dos posiciones de la válvula. Las señales se pilotaje se aplican alternativamente en ambos lados. También se muestra el accionamiento manual, que se utiliza para forzar la válvula a una posición determinada en ausencia de señal.

☞ Las animaciones 1, 2 y 3 muestran el funcionamiento por etapas. La animación 0 muestra el ciclo completo repetido 5 veces.

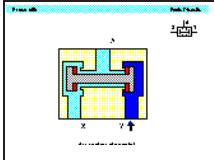
62 Válvula de 5/2 vías



Observar la posición de las levas de accionamiento manual. Las conexiones se hallan indicadas y numeradas.

☞ Las animaciones 1, 2 y 3 muestran el funcionamiento por etapas. La animación 0 muestra el ciclo completo repetido 5 veces.

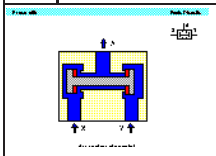
63.1 Válvula de simultaneidad



La válvula de simultaneidad posee dos entradas X e Y y una salida. Esta válvula se utiliza principalmente para enclavamiento de señales, controles de seguridad y para operaciones lógicas. La aplicación de una señal en Y, no genera salida en A.

☞ Ver el tema 20 como circuito de ejemplo.

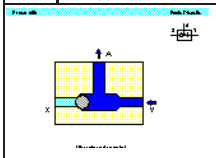
63.2 Válvula de simultaneidad



Si se aplica señal en ambos lados, la última en llegar se transmite a la salida A. El circuito así obtenido es el equivalente de dos dipositivos conectados en serie, es decir, uno a continuación de otro.

☞ Comentar las ventajas de la solución mostrada frente a la solución serie.

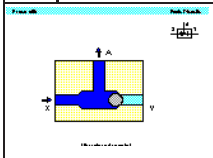
64.1 Selector de circuito



Este elemento de retención tiene dos entradas X e Y y una salida A. Si se aplica aire comprimido a la entrada Y, la bola asienta en el lado opuesto X y el aire puede salir por A. Obsérvese la simulitud constructiva con la válvula de simultaneidad.

☞ Comparar ambas ejecuciones.

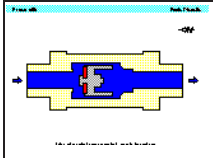
64.2 Selector de circuito



Si se aplica aire a la entrada X, la bola asienta soble el lado opuesto Y, y el aire fluye hacia la salida A. Esta válvula realiza la función lógica “O”, o enlace paralelo. Una señal en X o Y genera una salida en A.

☞ Ver el tema 21 para el circuito de ejemplo.

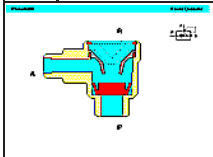
65 Antirretorno



Las válvulas de retención o antirretornios, pueden detener el flujo de aire en un sentido. El sentido opuesto el flujo es libre, con una mínima caida de presión debida a la resistencia de la válvula. El bloqueo en un sentido, puede realizarse por conos, bolas, placas o discos.

☞ Comentar la relación entre la presión mínima de apertura y la fuerza del muelle.

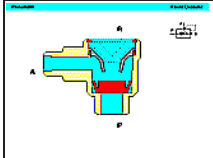
66 Escape rápido



Las válvulas de escape rápido se utilizan para incrementar la velocidad de los cilindros. Puede acelerarse el retroceso de cilindros, especialmente de simple efecto. Para reducir la resistencia del flujo. el aire es descargado directamente a la atmósfera, cerca del cilindro y por un conducto mayor.

☞ Las animaciones 1 y 2 muestran el funcionamiento por pasos. La animación 0 muestra un ciclo completo repetido 5 veces.

66.. Escape rápido ▶



En el sentido de P a A, el aire pasa libremente a través de la apertura de la junta antirretorno. La salida R se halla bloqueada por el disco. Si el aire se alimenta desde A, el disco cierra P. El aire descarga a la atmósfera a través del gran agujero R. Montar la válvula de escape rápido cerca del cilindro.

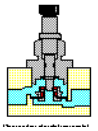
☞ Las animaciones 1 y 2 muestran el funcionamiento por pasos. La animación 0 muestra un ciclo completo repetido 5 veces.

67 Escape rápido

Para reducir la resistencia del flujo, el aire es descargado directamente a la atmósfera, incrementando así la velocidad del cilindro. Normalmente se utilizan silenciadores junto con esta válvula para reducir el ruido de la descarga.

☞ Las animaciones 1 y 2 muestran el funcionamiento por pasos. La animación 0 muestra un ciclo completo repetido 5 veces.

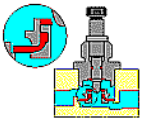
68 Regulador unidireccional



Los reguladores de caudal o flujo, influyen en la cantidad de aire que puede circular por unidad de tiempo. Si se instala una válvula de antirretorno en el mismo regulador, la acción restrictiva se realiza solamente en un sentido.

☞ Las animaciones 1 y 2 muestran el funcionamiento por pasos. La animación 0 muestra un ciclo completo repetido 3 veces.

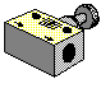
68.. Regulador unidireccional



La primera parte de la animación muestra la sección total de paso del regulador. La animación se ve con más detalle por la ampliación de la zona crítica.

☞ Las animaciones 1 y 2 muestran el funcionamiento por pasos. La animación 0 muestra un ciclo completo repetido 3 veces.

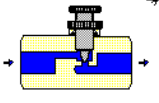
69 Regulador unidireccional



La válvula se monta generalmente cerca del cilindro. Generalmente van provistas de una contratuerca para fijar la posición una vez ajustadas al valor deseado.

☞ Las animaciones 1 y 2 muestran el funcionamiento por pasos. La animación 0 muestra un ciclo completo repetido 3 veces.

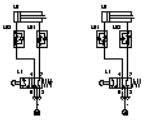
70 Regulador bidireccional



Los reguladores que carecen de antirretorno, realizan la restricción del aire en ambos sentidos.

☞ Comparar el control del flujo con reguladores unidireccionales y bidereccionales.

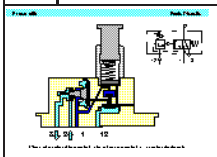
71 Estrangulación de la alimentación o del escape



La estrangulación del aire de escape se utiliza siempre en los cilindros de doble efecto. Para la regulación del aire de alimentación, los reguladores de flujo se instalan de forma que sea el aire de entrada el que se estrangule. Con regulación del aire de escape, la alimentación al cilindro es libre, y es el escape el que se estrangula.

☞ Comentar el sistema de numeración. Los números pares se refieren a las señales que influyen en el avance y los impares en el retroceso.

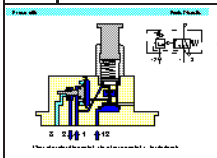
72.1 Válvula de secuencia regulable, en reposo



Las válvulas de secuencia se utilizan el neumática para producir una señal a partir de una determinada presión. La señal de salida podrá pilotar la válvula sólo después de vencer una determinada presión.

☞ Comentar los dos símbolos que forman el elemento

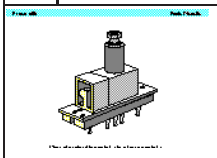
72.2 Válvula de secuencia regulable, accionada



Si la presión de la señal en 12 sobrepasa el valor ajustado en el muelle, la válvula se abre. La válvula de secuencia pilota a la válvula principal que abre el paso entr 1 y 2.

☞ Comentar el efecto de servopilotaje con regulación de la presión de disparo.

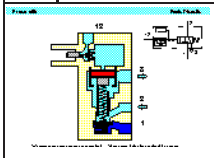
73 Válvula de secuencia regulable



El tornillo de regulación, generalmente va provisto de una contratuerca para fijarla a la posición deseada. El cuerpo de la válvula está fijado sobre una placa base que puede montarse sobre un bastidor junto con otros componentes compactos.

☞ Algunas aplicaciones de la válvula de secuencia son la suleción, prensado, encolado y enclavamientos de seguridad.

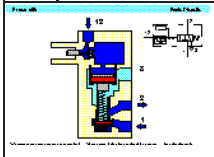
74.1 Temporizador, normalmente cerrado



El temporizador es una combinación de una válvula 3/2 vías, un regulador de caudal y un depósito de aire. La válvula 3/2 puede ser normalmente abierta o cerrada. El tiempo de retraso es del orden de los 30 segundos para ambos tipos de válvula. Puede aumentarse el tiempo utilizando depósitos suplementarios.

☞ Comentar la necesidad de un aire limpio para tener una precisión estable.

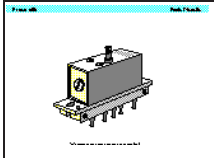
74.2 Temporizador, normalmente cerrado



Cuando en el depósito se ha creado la presión suficiente procedente de 12, el pilotaje de la 3/2 se activa, abriendo la válvula. Pueden conseguirse buenas precisiones si el aire es limpio y la presión estable.

☞ Comentar la relación entre el volumen del depósito y el tiempo de retraso.

75 Temporizador, normalmente cerrado

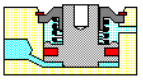


La válvula posee un tornillo de ajuste bloqueable por una contratuerca. La válvula debe dimensionarse para ajustarse a las exigencias del caudal, o debe pilotar a otras mayores.

☞ Comentra la precisión y repetibilidad de la válvula temporizadora.

C.6 Actuadores

76.1 Cilindro de simple efecto



En los cilindros de simple efecto, el aire se aplica en una sola cara del émbolo. La otra se halla abierta a la atmósfera. Estos cilindros sólo pueden hacer fuerza en un sentido. El retroceso se realiza por un muelle incorporado o por la aplicación de una fuerza externa.

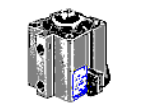
☞ Comparar la forma constructiva con la del cilindro de doble efecto.

76.2 Cilindro de simple efecto

La fuerza del muelle hace regresar al cilindro a su posición de origen a una velocidad razonable y sin carga. La carrera está limitada por el dimensionado del muelle. Por ello los cilindros de simple efecto sólo se hallan disponibles en carreras de hasta unos 100 mm.

☞ Comentar el tamaño del muelle y la velocidad de retorno.

77 Cilindro de simple efecto



El cilindro precisa de una conexión de aire de entrada y una de aireación. La entrada de aireación debe estar libre para asegurar que el cilindro podrá moverse libremente. Normalmente se monta un pequeño filtro en la conexión de aireación.

☞ Comentar la importancia de seleccionar el tamaño correcto del cilindro para ajustarse a las condiciones de carga.

78 Cilindro de doble efecto

Frente al cojinete frontal se halla un anillo rascador. Esto evita la penetración de partículas dentro del cilindro. Se monta una junta de estanquidad en la culata para sellar el vástago. El cojinete sirve para guiar el vástago y está hecho de bronce sinterizado o de metal recubierto de plástico.

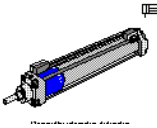
☞ Las animaciones 1 y 2 muestran el funcionamiento por pasos. La animación 0 muestra un ciclo completo repetido 5 veces.

78.. Cilindro de doble efecto

La primera animación muestra el vástago del cilindro avanzando. La segunda etapa muestra el retroceso. Las velocidades de avance y de retroceso son prácticamente constantes sin carga.

☞ Las animaciones 1 y 2 muestran el funcionamiento por pasos. La animación 0 muestra un ciclo completo repetido 5 veces.

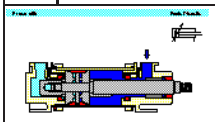
79 Cilindro de doble efecto



Los cilindros de doble efecto se utilizan principalmente cuando el cilindro debe realizar un trabajo en ambos sentidos del movimiento. La forma constructiva, en general, es similar a la de los de simple efecto.

☞ Las animaciones 1 y 2 muestran el funcionamiento por pasos. La animación 0 muestra un ciclo completo repetido 5 veces.

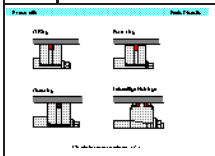
80 Cilindro de doble efecto, con amortiguación



Si el cilindro desplaza masas importantes, se utiliza amortiguación en los extremos. Antes de llegar al final, un segundo émbolo interrumpe la salida de aire. La última fracción del recorrido se realiza a una velocidad inferior para reducir el impacto del cilindro.

☞ Las animaciones 1 y 2 muestran el funcionamiento por pasos. La animación 0 muestra un ciclo completo repetido 5 veces.

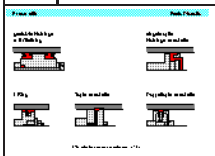
81 Juntas del cilindro (1)



Aquí se muestran las diferentes disposiciones de juntas. Los materiales utilizados en y las temperaturas alcanzables son: Perbunan desde -20 hasta +80 °C Viton desde -20 hasta +190 °C Teflon desde -90 hasta + 200 °C.

☞ Destacar la elección del material correcto en función de la temperatura de trabajo.

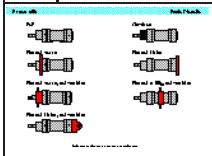
82 Juntas del cilindro (2)



Aquí se muestran las diferentes disposiciones de juntas. Los materiales utilizados en y las temperaturas alcanzables son: Perbunan desde -20 hasta +80 °C Viton desde -20 hasta +190 °C Teflon desde -90 hasta + 200 °C

☞ Destacar la elección del material correcto en función de la temperatura de trabajo.

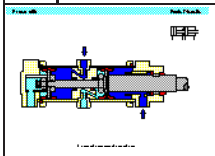
83 Fijaciones de un cilindro



El tipo de fijación viene determinado por la manera en que el cilindro es montado en la máquina. El cilindro puede ser diseñado con un determinado tipo de fijación si está destinado a una función específica. Alternativamente, el cilindro puede utilizar fijaciones ajustables que pueden altererse utilizando los accesorios adecuados según el principio de construcción modular.

☞ Comentar ejemplos de aplicación para cada tipo de fijación.

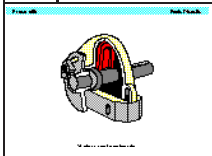
84 Cilindro tándem



Esta ejecución tiene las características de dos cilindros de doble efecto fromando una unidad compacta. Esto incrementa la superficie útil del émbolo para aplicaciones que precisan mayor fuerza. Es adecuado para aplicaciones que exigen mayores esfuerzos pero están limitadas en diámetro.

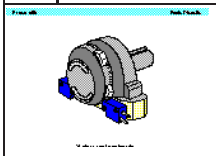
☞ Compararlo con el cilindro de doble efecto del tema 78.

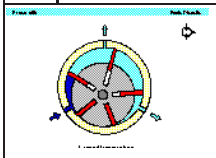
85 Actuador semi-giratorio



El actuador giratorio es compacto y ofrece pares elevados. La fuerza se transmite al vástago por una paleta que gira. La amplitud es regulable entre dos topes. El ángulo puede ajustarse entre 0° y 180°.

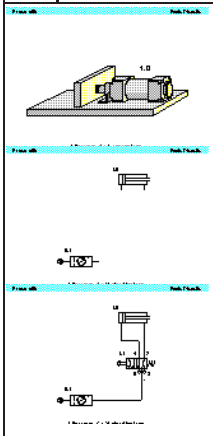
☞ Comentar los diferentes montajes del actuador.

86	Actuador semi-giratorio
	El sistema de topes ajustables es independiente de la paleta de rotación. Esto hace que la fuerza del tope sea absorbida exteriormente por bloques. En las posiciones finales, los impactos son amortiguados por topes elásticos. ☞ Comentar las aplicaciones del actuador semi-rotativo

87	Motor neumático
	Son dispositivos que transforman la energía neumática en giro mecánico, con posibilidad de movimiento continuo. Se clasifican en los grupos de motores de paletas, de émbolos, de engranajes y turbinas. ☞ Comentar las aplicaciones de los motores neumáticos.

C.7 Ejercicios

90.. Ejercicio: Control directo de un cilindro de doble efecto

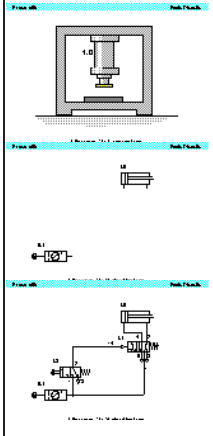


Presentación del problema: Un cilindro de doble efecto debe avanzar al accionar un pulsador. Al soltarlo, el cilindro debe retroceder. El cilindro es de pequeño diámetro (25 mm) exigiendo un caudal pequeño para funcionar a la velocidad correcta.

Solución: Como válvula de control para el cilindro de doble efecto puede elegirse una de 4/2 o una de 5/2 vías. En este caso, dado que el cilindro es pequeño, la operación puede ser controlada directamente por una válvula de pulsador con muelle de retorno. Al accionar el pulsador, el aire atraviesa la válvula de 1 a 4 y hace avanzar el vástago del cilindro. El liberar el pulsador, el muelle de la válvula hace retroceder la válvula a su posición inicial y el cilindro retrocede. Al aire escapa del cilindro por la conexión de escape. Ya que el cilindro es el único elemento de trabajo o actuador en el circuito, se designa como 1.0. El elemento final de control que hace avanzar al cilindro se designa como 1.1.

☞ Si el pulsador se acciona por un breve tiempo, el cilindro avanza sólo parcialmente y retrocede inmediatamente, ya que el muelle hace regresar la válvula a su posición de origen al liberar el pulsador. En este caso, para conseguir el avance completo del cilindro, el pulsador debe mantenerse presionado mientras el cilindro está avanzando.

91.. Ejercicio: Control indirecto de un cilindro de doble efecto

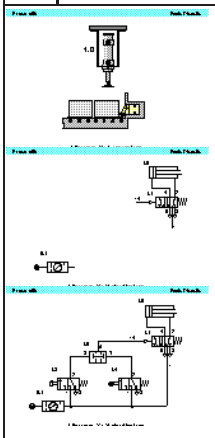


Presentación del problema: Un cilindro de doble efecto debe avanzar al accionar un pulsador. Al soltarlo, el cilindro debe retroceder. El cilindro es de 250 mm de diámetro y consume un elevado volumen de aire. Para controlar cilindros de gran diámetro, deben utilizarse válvulas de gran tamaño. La fuerza de accionamiento para accionar la válvula puede ser relativamente elevada y en este caso se prefiere el control indirecto.

Solución: Accionando la válvula 1.2, se pilota a la conexión 14 de la válvula de control 1.1. Esto genera la salida por 4 y la descarga de 2, con lo que el cilindro avanza. Al liberar el pulsador, el aire sale por la conexión 2 y descarga por la 4 en la válvula 1.1, con lo que el cilindro retrocede. Si se libera el pulsador antes de que el cilindro haya avanzado, este regresará inmediatamente a su posición de origen. La válvula de control requiere una señal continuada para mantenerse accionada.

☞ El conducto de alimentación puede ser corta, ya que la válvula de control se monta cerca del cilindro. La otra ventaja es que la válvula que genera la señal (la válvula de pulsador de 3/2 vías) puede ser pequeña, ya que sólo proporciona la señal de pilotaje y no debe accionar directamente al cilindro.

92.. Ejercicio: La función lógica AND; la válvula de simultaneidad

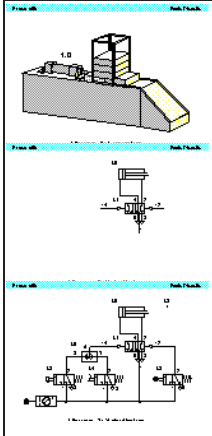


Presentación del problema: Una estación de transferencia retira un producto de una cinta transportadora. Si se detecta producto y el operador presiona un pulsador, el cilindro 1.0 avanza. El producto es detectado por una válvula de rodillo servopilotada de 3/2 vías. Al liberar el pulsador, el cilindro 1.0 debe retroceder a su posición inicial. La condición de avance del cilindro es una función lógica "Y" (AND) entre el detector del producto y el pulsador. Para combinar ambas señales debe utilizarse una válvula de simultaneidad.

Solución: La válvula de simultaneidad se conecta entre los conductos de salida de ambas válvulas 3/2. Al accionar al pulsador, se genera una señal-1 en la conexión X de la válvula. Al detectarse la presencia de pieza, la válvula 3/2 de rodillo genera una señal-1 en la conexión Y de la válvula de simultaneidad. La señal pasa hacia A. Esta señal pilota en la conexión 14 a la válvula 1.1 y el cilindro avanza. Si cualquiera de las señales en las válvulas 3/2 desaparece, se descarga la señal en 14. El muelle devuelve la válvula de control a su posición inicial. El aire sale por 2 y descarga por 4 a la atmósfera, con lo que el cilindro retrocede. La válvula de control puede ser una 4/2 o una 5/2 y puede ser dimensionada de acuerdo al caudal requerido por la velocidad del cilindro.

☞ Comentar también las ventajas de la solución mostrada, frente a la conexión en serie.

93.. Ejercicio: La función lógica "O" (OR); el selector de circuito

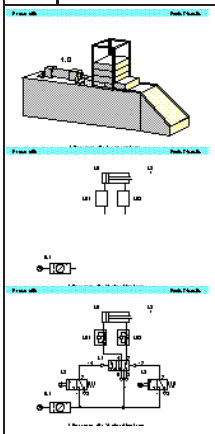


Presentación del problema: Para extraer piezas de un cargador, se utiliza un cilindro. Tanto si se acciona un pulsador como un pedal, el cilindro debe avanzar. Una vez ha avanzado completamente, debe regresar a su posición inicial. Para detectar el final del avance del cilindro se utiliza una válvula de rodillo de 3/2 vías.

Solución: La válvula selectora de circuito se conecta en la unión entre las dos válvulas de 3/2 vías. Una vez accionada una de las dos válvulas, se genera una señal-1 en la conexión X o la Y del selector. La señal sale por A. Esto acciona la válvula de control a traves del pilotaje 14 y el cilindro avanza. El final de carrera 1.3 detecta que el cilindro ha avanzado completamente. La segunda señal de pilotaje de la válvula 1.3 acciona por la conexión 12 a la 5/2 y el cilindro retrocede. El pilotaje por 12 sólo es efectivo si ya no hay pilotaje por 14. Si ya no hay señal en el pulsador ni en el pedal, el selector de circuito descarga el pilotaje 14 por una de ambas. En otras palabras, tanto el pulsador como el pedal deben estar inactivos para que se produzca el retroceso. La válvula de control puede ser tanto una 4/2 como una 5/2 y debe ser dimensionada para ajustarse al caudal requerido por la velocidad del cilindro.

☞ La necesidad de la válvula selectora de circuito puede explicarse con las diapositivas del tema 21.

94.. Ejercicio: Circuito memorizante y control de la velocidad de un cilindro

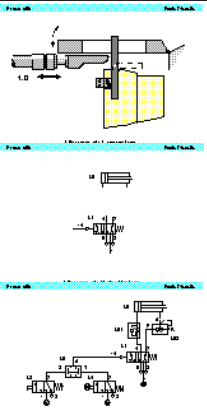


Presentación del problema: Un cilindro de doble efecto debe avanzar completamente cuando se acciona un pulsador y debe retroceder una vez ha avanzado completamente (confirmado por un final de carrera). El cilindro debe continuar avanzando incluso si se ha soltado el pulsador. La velocidad del cilindro debe poderse regular.

Solución: Al accionar el pulsador 1.2, avanza el cilindro 1.0. La válvula 1.2 pilota por 14 a 1.1 que dirige el aire por 4. Una vez que el cilindro llega al final de carrera 1.3, éste pilota por 12 a la válvula 1.1 si se ha liberado el pulsador. Si el pulsador está mantenido cuando el cilindro llega delante, permanecerá allí hasta que se suelte. El elemento final de control 1.1 es una válvula de memoria y su última posición es mantenida hasta que se reciba una señal inversa de pilotaje. Las velocidades de avance y retroceso se controlan por medio de reguladores de flujo 1.01 y 1.02 y en ambos casos el control es por estrangulación del escape. Si la válvula de rodillo se fija en la posición media del cilindro, éste avanzará sólo hasta allí.

☞ La válvula biestable 1.1 al montarse por primera vez, puede estar en una cualquiera de las dos posiciones. Exteriormente no puede apreciarse en qué posición se halla. Si hay un accionamiento manual auxiliar, la válvula debería accionarse manualmente por 12 antes de conectar el aire para asegurar que el cilindro permanece retraido inicialmente.

95.. Ejercicio: La válvula de escape rápido

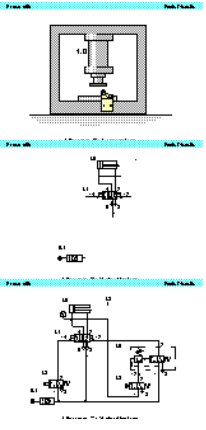


Presentación del problema: Un cilindro hace avanzar una herramienta de forma en un utillade doblador. Si se detecta la presencia de una hoja y se acciona un pulsador, el cilindro debe avanzar. Para un rápido avance, el circuito utiliza una válvula de escape rápido. El movimiento de avance dobla la hoja. Si se libera el pulsador, el cilindro de doble efecto regresa lentamente a su posición inicial.

Solución: Posición inicial: En posición inicial, el cilindro se halla retraído. Si están accionadas ambas válvulas 3/2, se produce una señal en la salida A de la válvula de simultaneidad. Esto invierte la salida de la válvula 5/2. El cilindro avanza por el aire que circula sin restricción a través del regulador de flujo unidireccional 1.03. El actuador avanza rápidamente ya que el aire de la parte delantera se descarga rápidamente por medio de la válvula de escape rápido. Si ambas válvulas 3/2 se hallan presionadas, el cilindro permanece en posición avanzada. Si se libera al pulsador, el cilindro retrocede ya que la válvula de control invierte su posición por efecto del muelle. Al retroceder, el regulador 1.03 estrangula el aire de descarga, controlando así su velocidad.

☞ La válvula de escape rápido debe montarse lo más cerca posible del cilindro, para reducir la resistencia del flujo.

96.. Ejercicio: Control dependiente de la presión; grabado de plástico

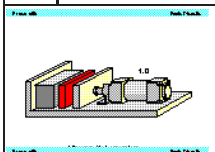


Presentación del problema: Un componente de plástico debe grabarse utilizando una matriz y un cilindro de doble efecto. La matriz debe avanzar y grabar el plástico al accionar un pulsador. Debe utilizarse un final de carrera de rodillo para confirmar el avance completo. La presión de grabado es ajustable y se indica en el manómetro.

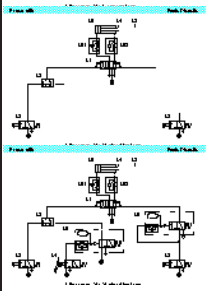
Solución: El cilindro avanza si la válvula 1.1 es pilotada por el pulsador 1.2. La presión de avance del cilindro al mismo tiempo alimenta el final de carrera 1.3 y se halla en serie con la válvula de secuencia. La señal 12 de la válvula de secuencia actúa contra la fuerza de un muelle ajustable. Al accionarse 1.3 debido al avance del cilindro y al alcanzarse la presión ajustada, la válvula abre, pilotando por la conexión 12 a 1.1. La válvula biestable invierte y el cilindro retrocede.

☞ Si la presión no alcanza el valor ajustado, el cilindro permanecerá avanzado. Si el cilindro halla una obstrucción durante su avance, el cilindro no retrocederá debido a la dependencia del final de carrera 1.3. En este caso, debe inicializarse la válvula 5/2 con el accionamiento manual después de cortar la presión de alimentación. Una vez hecho esto, puede conectarse de nuevo el aire.

97.. Ejercicio: La válvula temporizadora



Presentación del problema: Para encolar dos componentes, se utiliza un cilindro de doble efecto. Una vez accionado un pulsador, el cilindro de fijación avanza y acciona un final de carrera. Una vez alcanzada la posición avanzada, el cilindro debe permanecer durante 6 segundos y retroceder a su posición inicial. Para iniciarse un nuevo ciclo el cilindro tiene que haber permanecido retraído un mínimo de 5 segundos. Las velocidades de avance y retroceso deben ser ajustables.

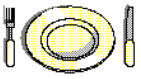


Solución: Las condiciones de avance son el accionamiento del final de carrera 1.4 y la acción sobre el pulsador 1.2. La válvula de simultaneidad 1.8 actúa sobre el pilotaje 14 de la biestable 1.1. El cilindro avanza a la velocidad fijada por 1.02. Al iniciar el avance se libera 1.4 por lo que, aún que se mantenga pulsado 1.2, la señal de 14 se descarga por 1.6, lo cual rearma al mismo tiempo el temporizador. Al alcanzarse el final de avance, el pilotaje de 1.3 es temporizado por 1.5. Al transcurrir el tiempo prefijado de 6 segundos, la señal de pilotaje hace invertir 1.1 con lo que el cilindro retrocede a una velocidad controlada por 1.01. El final de carrera 1.3 se libera y la señal del temporizador 1.5 se corta, desapareciendo el pilotaje de 1.1.

☞ La válvula de memoria biestable debe posicionarse manualmente antes de conectar por primera vez el circuito para asegurar que el cilindro se hallará inicialmente retraído.

C.8 Complementos

98	Pausa corta
	Anuncio de una pausa corta ☞ Describir los objetivos de la siguiente sesión indicando qué actividades van a desarrollarse. Sintetizar también los objetivos alcanzados en la sesión actual.

99	Comida
	Anuncio de una pausa larga ☞ Describir los objetivos de la siguiente sesión indicando qué actividades van a desarrollarse. Sintetizar también los objetivos alcanzados en la sesión actual.

C.9 Película didáctica

Nr.	Título	Duración
1	Sistema para la enseñanza de la automatización	2:42
2	Nociones básicas: Configuración de sistemas híbridos	4:32
3	Nociones básicas de la electricidad	10:26
4	Emisores de señales y relés	0:48
5	Emisores de señales y relés – Emisores de señales	3:24
6	Emisores de señales y relés – Conmutadores por presión	2:41
7	Emisores de señales y relés – Relé	3:34
8	Electroválvulas	2:48
9	Electroválvulas: Electroválvulas de impulsos	1:47
10	Electroválvulas: Servopilotaje	3:58
11	Control mediante señales: Sistema aplicado en esquemas de distribución	4:14
12	Control mediante señales: Controles no programables	4:58
13	Control mediante señales: Controles lógicos programables	2:25

C.10 Presentaciones estándar

Para la presentación eficaz de muchos de los temas incluidos en FluidSIM procederemos a mostrar la tabla siguiente con los títulos de las presentaciones predefinidas.

Presentation Title
Fundamentos
Símbolos
Circuitos para un cilindro
Circuitos para dos cilindros
Acondicionamiento del aire
Válvulas dsitribuidoras
Elementos antirretorno
Combinación de elementos
Actuadores
Ejercicios
Pausa corta y comida
Todos los temas ordenados por numéro

Apéndice D

Mensajes

Este apartado le ofrece información acerca de los avisos de Fluid*SIM* que pueden aparecer durante la edición, simulación y almacenamiento de datos.

D.1 Fallo en el equipo eléctrico

Se ha interrumpido la simulación. Se ha descubierto un cortocircuito en un circuito eléctrico.

Los polos positivo y negativo de la fuente de tensión están conectados sin una resistencia intermedia (indicador de luz, indicador de sonido, relé, solenoide de magneto). Para poder iniciar una simulación, debe eliminarse el cortocircuito.

D.2 Errores gráficos

Hay conexiones abiertas.

Un componente contiene, por lo menos, una conexión neumática abierta. Tras la confirmación de la ventana de diálogo, se seleccionan todos los componentes con conexiones neumáticas abiertas.

Hay conexiones incompatibles superpuestas.

Si hay conexiones superpuestas, Fluid*SIM* las enlaza automáticamente. Si las conexiones no coinciden se da un aviso.

Hay conductos superpuestos.

Por lo menos dos segmentos de circuito están exactamente superpuestos. Tras la confirmación de la ventana de diálogo, se seleccionan los respectivos componentes.

Hay componentes atravesados por conductos.

Por lo menos un componente está atravesado por un conducto. Tras la confirmación de la ventana de diálogo se seleccionan los segmentos de circuito correspondientes.

Hay conexiones atravesadas por conductos.

Por lo menos una conexión está atravesada por un conducto. Tras la confirmación de la ventana de diálogo se seleccionan los segmentos de circuito correspondientes.

Hay componentes superpuestos.

Por lo menos dos componentes están superpuestos. Tras la confirmación de la ventana de diálogo se seleccionan los componentes correspondientes.

Hay marcas dobles o incompatibles.

Una marca es empleada de forma errónea. Tras la confirmación de la ventana de diálogo se marcan los componentes correspondientes. Para poder simular el circuito deben escogerse otras marcas.

Existe un cilindro del mismo nombre.

Por lo menos dos cilindros poseen el mismo nombre. Tras la confirmación de la ventana de diálogo, se seleccionan los respectivos cilindros.

Se han dado avisos. ¿Desea, a pesar de ello, iniciar la simulación?

Esta pregunta aparece si se ha encontrado uno de los errores arriba descritos.
☞ Si se inicia la simulación, a pesar de que existen conexiones abiertas, el aire puede escaparse ahí. Si no desea que ocurra esto, puede proveer las conexiones de tapones ciegos.

No se han encontrado errores gráficos.

El circuito no contiene ninguno de los errores gráficos arriba apuntados.

No hay ningún cilindro cerca.

Puede otorgar las marcas de la barra de medida de recorrido, sólo si antes ha agregado un cilindro. Mueva la barra de medida hacia las proximidades de un cilindro para que éste se encaje. A continuación puede introducir las marcas y ejecutar por medio de un doble clic sobre la barra de medida de recorrido.

D.3 Error de manipulación

No se encuentra ningún objeto.

Ha intentado analizar los fallos gráficos del circuito o ha intentado iniciar la simulación; sin embargo, no hay objetos en la ventana actual.

No puede cerrarse la biblioteca de componentes.

Se intentó cerrar la biblioteca de componentes de Fluid*SIM*.

No pueden eliminarse objetos de la biblioteca de componentes.

El usuario no puede eliminar ningún componente de la biblioteca de componentes de Fluid*SIM*. Está, sin embargo, permitido disponer de otra forma los componentes en su respectiva biblioteca (véase apartado 6.4).

Los valores del campo abc son x . . . x .

Se ha excedido la gama de valores. Observe los límites que se muestran.

D.4 Abrir y guardar archivos

Se ha modificado el circuito. ¿Desea guardar los cambios?

Quiere cerrar una ventana de circuito o finalizar Fluid*SIM*. Desde el último almacenamiento de datos ha habido, sin embargo, modificaciones.

La biblioteca de componentes ha sido modificada. ¿Desea guardar los cambios?

Quiere finalizar Fluid*SIM*. Desde el último almacenamiento de datos ha habido, sin embargo, modificaciones.

El archivo abc ya existe. ¿Desea sobreescribirlo?

Ya existe un archivo de nombre `name.ct` en el disco duro. Si a pesar de ello quiere guardar el circuito, debe escoger para él un nombre diferente, si no lo hace, el archivo existente será sobreescrito.

El archivo DXF no puede borrarse.

El archivo (p. e. el circuito actual o la biblioteca de componentes) no puede guardarse por falta de capacidad en el disco duro o porque el disquete de la disquetera está protegido contra escritura.

Formato de archivo desconocido. . .

No puede abrir un archivo porque Fluid*SIM* no permite ese formato.

No puede abrirse el archivo abc .

Fluid*SIM* no puede abrir el archivo porque MICROSOFT WINDOWS ™ impide el acceso. Puede ser que éste ya exista.

El archivo abc no existe. ¿Desea crearlo?

Ha intentado abrir un archivo que no existe. Si así lo desea, puede crearlo ahora.

El archivo abc no puede eliminarse.

Ha intentado borrar un archivo que no existe o que está protegido.

Ya existe una ventana abierta con el archivo abc . ¿Desea cerrar antes la ventana actual?

Desea guardar un circuito bajo otro nombre. Sin embargo ya hay una ventana abierta con ese mismo nombre. Si cierra ahora esta ventana, se reescribirá el archivo.

D.5 Fallo del sistema

Se ha interrumpido la simulación. El circuito es demasiado grande para la simulación.

No es posible la simulación de circuitos demasiado grandes. Reduzca el número de componentes.

La capacidad interna de edición no es suficiente para esta operación.

La acción del usuario ha derramado la memoria interna. La acción no puede llevarse a cabo.

No se dispone de ninguna otra ventana.

MICROSOFT WINDOWS ™ no dispone de ninguna otra ventana porque la memoria del sistema está, posiblemente, agotada.

Los cálculos de estado no pueden llevarse a cabo porque no se dispone de suficiente memoria temporal. Cierre otras aplicaciones o aumente la configuración de la memoria virtual.

No se dispone de memoria temporal suficiente como para llevar a cabo los cálculos de estado. Para disponer de más memoria, puede cerrar otros circuitos o dar fin a otros programas de MICROSOFT WINDOWS ™. A continuación, puede intentar iniciar de nuevo la simulación. Si no tiene ninguna posibilidad de liberar memoria, siempre podrá aumentar la llamada memoria virtual. Windows utilizará de esta forma una parte de la capacidad del disco duro para aumentar la memoria principal. Sin embargo, la velocidad de ejecución desciende. Se recomienda aumentar la memoria principal por medio de más megas de RAM.

STOP Esta versión de Fluid*SIM* no está registrada. Repita, por favor, la instalación.

Ha intentado ejecutar una versión sin licencia de Fluid*SIM*. Posiblemente ha modificado usted su configuración del sistema o importantes archivos del sistema se encuentran dañados. Intente repetir la instalación en el mismo directorio. En caso de que la instalación presente fallos, recibirá indicaciones acerca del problema en cuestión. En este caso, ponga en conocimiento de Festo Didactic GmbH & Co. la existencia de tal fallo.

STOP No se dispone de memoria temporal suficiente. Guarde los circuitos que lo precisen y finalice Fluid*SIM*.

Durante la realización de una operación (p. e. cargar un circuito, mostrar la foto de un componente, ordenar la pantalla) se presentó un fallo de memoria. Fluid*SIM* no ha podido interrumpir el proceso adecuadamente. Se recomienda finalizar Fluid*SIM*, ya que no se garantiza la estabilidad del programa. De todos modos, puede guardar previamente los circuitos abiertos.

STOP Se ha presentado un fallo no eliminable. Guarde los circuitos que lo precisen y finalice Fluid*SIM*.

Se ha presentado un fallo del programa. Los circuitos no salvados deben guardarse, finalizar Fluid*SIM* ; salir de MICROSOFT WINDOWS ™ y a continuación reinicializar el disco duro.

Apéndice E

Índice de Figuras

B

Biblioteca de componentes con componentes seleccionados 6-5
Biblioteca de componentes con una superficie vacía 3-8
Biblioteca de componentes horizontal 6-6

C

Cilindro con regla de distancia 4-19
Cilindro sobre una nueva superficie 3-9
Circuito con conductos sin conectar 3-14
Circuito con diagrama espacio-tiempo para el cilindro 3-16
Circuito con manejo indirecto 3-15
Circuito dise nado erróneamente 4-13
Circuito eléctrico simple 4-15
Circuito electroneumático simple 4-16
Circuito nuevo con algunos componentes conectados 3-10
Circuito simulado 3-13
Circuito `demo1` durante la simulación 3-5
Circuito `demo1` 3-4
Conexión de cilindro y válvula 3-11
Cuadro de diálogo con el listado de películas didácticas 5-15
Cuadro de diálogo con el listado temático de los ejercicios. 5-10
Cuadro de diálogo con módulos opcionales 2-4
Cuadro de diálogo con temas del componente específico 5-4
Cuadro de diálogo para edición de exposiciónes 5-13
Cuadro de diálogo para las configuraciones de didáctica 5-17
Cuadro de diálogo para seleccionar y editar presentaciones 5-12

D

Descripción textual del tema nr. 33 5-6
Desplazamiento de segmentos de conductos 3-12
Directorio de FluidSIM 2-6
Dos pilares de nivel de ritmo que no se ensamblan automáticamente 4-9
Dos válvulas con conexiones compatibles 4-8

E

Edicición paralela de varios circuitos 4-7
Ejemplo de posiciones de regla de distancia 4-18
El listado temático de la presentación de funciones 5-9

F

Foto de un cilindro 5-3

L

La lista temática de los principios de neumática 5-8

P

Página de ayuda de la válvula direccional de flujo de 1 vía 5-2
Pregunta sobre si, a pesar de los fallos, se debe simular 4-14
Primer dibujo del ejercicio `Válvula de deceleración` 5-11

R

Relé con interruptores acoplados 4-20
Reordenación de la biblioteca de componentes 6-6
Reproducción visual con película didáctica 5-16

S

Símbolos sencillos de interruptores 4-20
Selección de componentes por medio del rectángulo elástico 4-2
Simulación del circuito electroneumático 4-17
Superficie de trabajo de FluidSIM 3-1

T

Todos los conductos está dise nados 3-12
Tres pilares de nivel de ritmo que se ensamblan en la simulación 4-8

V

Válvula con un tapón ciego 4-4
Válvula direccional 3/2 3-15
Ventana de diálogo de la regla de distancia 4-19
Ventana de diálogo de una conexión 4-11
Ventana de diálogo del solenoide de válvula 4-16
Ventana de diálogo para la entrada de un nuevo texto 6-2
Ventana de diálogo para la inserción de una plantilla cuadriculada 4-5
Ventana de diálogo para la presentación de las medidas de estado 4-10
Ventana de diálogo para la presentación preliminar 6-3
Ventana de parámetros de simulación 4-22
Ventana de parámetros de sonido 4-23
Ventana de visión conjunta de circuitos de FluidSIM 3-3
Ventana para la elección de componentes de software 2-3
Visualización sectorial de un cilindro 5-5

Apéndice F

Índice de Materias

Símbolos

. . . . . B-3
. 3-8
. 3-9
. 4-3
. 3-9
. 3-10
. 3-10
. 3-10
. 3-11
. 3-4
. 3-6
. . . . . 3-8, A-1
. . . . . 3-3, A-1
. . . . . A-1
. . . . . 3-15, A-2
. . . . . 6-3, A-2
. . . . . 4-1, A-2
. . . . . 3-10, A-3
. . . . . 4-3, A-3
. . . . . 4-3, A-3
. 4-5
. . . . . 4-4, A-6
. . . . . 4-4, A-6
. . . . . 4-4, A-6
. . . . . 4-4, A-6
. . . . . 4-4, A-6
. . . . . 4-4, A-6
. . . . . 4-13, A-4
. . . . . 3-6, A-4
. . . . . 3-4, A-4, C-1
. . . . . 3-6, A-4
. . . . . A-4
. . . . . A-4
. . . . . A-4
. . . . . A-4

A

Accionamiento
de interruptores 3-6
de válvulas 4-17
sin ensamblar 3-15, 4-6
Actuador semi-giratorio B-9
Administrador de programas 7-5
Alimentación
elementos B-2
Alimentación de aire comprimido
general B-2
Alimentación de tensión
conexión (0V) B-11
conexión (24V) B-11
Amplificador de baja presión B-5
Animación

ciclo infinito 5-5
función del componente 5-5
símbolo del circuito 3-15
Archivo
abrir 7-6, D-4
borrar D-4
crear D-4
guardar como. D-4
guardar D-4
sobreescribir D-4
Archivo de sonido
intercambiar 7-6
Archivos
abrir 7-5
Avisos de error D-1
Ayuda
en caso de problemas 7-1
Ayuda A-9

B

Barra de estado
insertar/desinsertar 6-8
Barras de rotación 3-2
Biblioteca de componentes
cerrar D-3
guardar D-3
reordenación 6-5

C

Capacidad de edición
insuficiente D-5
Capacidad del disco 4-7
Capacidad del ordenador 3-4
Ciclo infinito
de animación 5-5
Cilindro
de efecto doble B-9
de efecto simple B-9
denominación 4-21
mismo nombre D-2
ninguno cerca D-3
Cilindro sin vástago B-9
Circuito
actual **6-9**, A-1
cargar 3-3
copia de seguridad 6-8
demasiado grande D-4
diseñar 3-8
examinar gráficos 4-13
fallo en el gráfico 4-13
guardar D-3
imprimir 6-3
simular 3-4
Clic del ratón
con la tecla Ctrl 4-1
con la tecla Shift 4-6
derecho 3-2, **4-2**
doble con la tecla Ctrl 4-3
doble 3-3, 3-16, 4-3, **4-3**, 4-4, 4-11, 4-15, 4-16, 4-18, 4-20, 4-21, 6-2
izquierdo 1-3
Componente
accionamiento continuo 4-6
accionamiento 4-6
animación del componente 5-5
animación en el circuito 3-15
borrar 3-10
cambiar 4-8
con marca 4-16
conectar 3-10
conexión compatible 4-8
copiar 4-3
descripción 5-2
desplazar 3-9
didáctica 5-2
eliminar D-3
en portapapeles 4-3
foto 5-2
ilustración sectorial 5-3
insertar 4-3
marcar selección 4-1
marcar 3-9
propiedades 4-15, **4-21**, 6-2
rotar 4-3

selección rotar 4-3
superpuesto D-2
visión de sección 5-9
Componente de texto
común 6-1
proteger 6-1
Componente de texto B-16
Componentes eléctricos B-11
Conducto
borrar 4-3
color 3-5
definición de tipo 4-3
desplazar 3-11
eléctrico B-11
grosor 3-5
inserción automática 4-8
mover 3-10
neumático B-2
superpuesto D-2
varios superpuestos 4-13
Conexión
abierta D-2
abrir 4-13
cerrrar 4-4
común 3-10
eléctrica B-11
mecánica B-16
medidas de estado 4-11
neumática B-2
obturar 4-11
propiedades 4-4, 4-11
conexión de protección 2-1
Conexión tipo T 3-14
Configuraciónes
simulación 4-22
Configuraciones
guardar al salir 6-8
didáctica 5-17
específica de un circuito 6-8
específica de una ventana 6-8
general 6-8
guardar 4-11, 6-6, **6-8**
Conmutador
deceleración de arranque
conmutador B-12
Construcción de un modelo 3-4
Contador
eléctrico B-15
neumático B-6
Contenido de pantalla
imprimir 6-3
Cortocircuito
eléctrico D-1

D

Descripción de temas 5-6
Deshacer 4-1
Desinstalación 2-7
Diagrama espacio-tiempo
común 3-16
denominación del cilindro 4-21
duración del registro 4-22
didáctica
presentaciones C-31
Didáctica
principios de neumática 5-7
acondicionamiento del aire C-11
actuadores C-22
circuito C-6
complementos C-29
configuraciones 5-17
descripción de temas 5-6
ejercicios 5-9, C-25
exposición 5-12
película didáctica C-30
principios de neumática C-2
símbolos de interruptores C-3
válvulas C-14
vídeo didáctico 5-15
velocidad de la animación 5-17
visión de sección 5-9
DIN estándar 5-2
Directorio de Fluid*SIM* 2-6
Dispositivos de indicación

indicador acústico B-11
piloto B-11
Disquetera CD-ROM 2-1
Distribuidor-T
eléctrico B-11
neumático B-2
Drag-and-Drop 3-8, 7-5
Duración del registro 4-22
DXF exportación 6-4

E

Editar
anular 4-1
deshacer 4-1
varios circuitos 4-6
Ejercicio
circuito memorizante C-27
común 5-9
control dependiente de la presión . C-27
control directo C-25
control indirecto C-25
función AND C-26
función ODER C-26
válvula de escape rápido C-27
válvula temporizadora C-28
Electro-neumática 4-15
Ensamblaje tipo T 4-8
Espacio en la memoria
insuficiente D-5
Exposición
creación 5-12, 5-14
edición 5-13
formato de archivo 7-6
muestra 5-12

F

Factor de extensión de tiempo 4-22
Fallo
gráfico D-2
no eliminable D-5
Flujo
indicación de dirección 4-11
Formato de archivo
desconocido D-4
Fuente de aire comprimido
en el circuito 3-13

G

Gama de valores
excedidos D-3
Generador de vacío B-9

I

Impresión
del contenido de pantalla 6-3
de circuito 6-3
Impresora
especificar 6-3
Imprimir
presentación preliminar 6-3
Indicador de estado
de Fluid*SIM* 3-2
Indicador de estado B-16
Indicador grande del ratón
insertar/desinsertar 6-8
Infinita
presentación 5-17
Instalación
Fluid*SIM* en red de trabajo 2-4, 7-7
Vídeo para Windows ™ 2-4, 5-16
común 2-1
Instrumentos de medición B-10
Interruptor
óptico B-15
accionado por presión B-7
accionamiento manual
conmutador B-13, B-14
franqueador B-14
obturador B-13, B-14
accionamiento por presión
conmutador B-14
conversor eléctrico-magnético . . B-14
obturador B-14
accionamiento por presiónl

franqueador B-14
acoplamiento 4-20
capacitativo B-15
común
conmutador B-12
franqueador B-12
obturador B-12
como pulsador de límite
franqueador B-13
obturador B-13
como Pulsador de límite
conmutador B-13
de arranque de deceleración
franqueador B-12
de presión diferencial B-7
deceleración de arranque
obturador B-12
deceleración de caída
conmutador B-13
franqueador B-12
obturador B-12
en el cilindro 4-18
inductivo B-15
magnético B-15
reconocimiento automático 4-20
Interruptor de alimentación B-15
Interruptor de deceleración B-12, B-13
Interruptor de fin de carrera B-13
Interruptor de presión B-14
Interruptores de accionamiento manual
accionamiento manual
franqueador B-13

L

Línea de mandato 7-6
Leva de conexión B-16
Licencia D-5
Lista de símbolos
de Fluid*SIM* 3-2
insertar/desinsertar 6-8

M

Módulo secuenciador
TAA B-7
TAB B-8
Manómetro B-10
Marca
doble D-2
en el componente 4-15
en la regla de distancia 4-19
Medida de estado
cercana a cero 4-11
configuración estándar 6-9
mostrar 6-9
Memoria base 2-1, 2-7, 4-7
Menú
sensible al contexto 5-1
Menú de contexto **3-2**, 4-2
Modo de edición
activar 4-6
finalizar 3-4
Modo de simulación
activar 3-4
finalizar 3-6, 4-6
pausa 3-6
reestablecimiento de parámetros . . . 3-6
Motor de aire B-9

O

Opciones A-7
Otros componentes B-16

P

Parámetros de componentes
común 4-21
configurable 4-21
Película didáctica
visión C-30
Pilar de nivel de ritmo
conexión sucesiva 4-8
Pistón
movimiento fluido 4-23
Plantilla de cuadrícula

activar 4-5
insertar/desinsertar 6-9
insertar 4-5
Portapapeles
común 4-3
formato de datos 7-5
Preconfiguraciones
menú A-7
Presentación
continua 5-17
infinita 5-17
Presentación de funciones
velocidad de la animación 5-17
Presentación preliminar
configuraciones A-6
Presentaciones
visión general C-31
Principios de neumática 5-7
Proporcional en el tiempo. 3-6
Pulsador
conmutador B-13
franqueador B-13
obturador B-13
Pulsador de límite
conmutador B-13
franqueador B-13
obturador B-13

R

Rectángulo elástico **4-1**, 4-4
Red de trabajo
instalación 2-4, 7-7
opción 7-8
Regla de distancia 4-18, B-16
Relé
arranque de deceleración B-15
común 4-20
contador-selector eléctrico B-15
deceleración de arranque B-15
impulso numérico 4-20
simple B-15
tiempo de deceleración 4-20
Reorganizar
acumulador 7-6
Reproducción de Media 7-5
Reproducción visual 5-16

S

Sensible al contexto 5-1
Sensor de anillo B-6
Sensor de presión B-7
Simulación
configuraciones 4-22
duración del registro 4-22
exactitud 3-5
exist. circuitos 3-3
factor de espacio-tiempo 4-22
iniciar D-2
modos 3-7
movimiento del pistón 4-23
paralela 4-6
prioridad 4-23
tiempo real 4-23
Solenoide de válvula B-16
Sonido
activar 4-22

T

Tapones ciegos
aviso D-2
borrar 4-4
colocar 4-4
Trama
conmutador B-14
franqueador B-14
obturador B-14

U

Unidad
mantenimiento B-2
Unidades de medida
mostrar 4-10
Unidades de medida 1-3

V

Válvula
- de palanca B-3
- de vacío B-7

Válvula antirretrono
- pilotada B-6

Válvula de 3/2 vías
- con pulsador B-3
- de solenoide B-4
- neumática B-5

Válvula de 3/2-vías
- con selector B-4
- de solenoide B-4

Válvula de 5/2 vías
- de solenoide B-4
- neumática B-5

Válvula de 5/2-vías
- con selector B-4

Válvula de 5/3 vías
- de solenoide B-4
- neumática B-5

Válvula de conmutación a presión B-7
Válvula de escape rápido B-5
Válvula de simultaneidad B-6
Válvula direccional
- de solenoide B-3

Válvula presurizada B-3
Válvula reguladora
- de caudal unidireccional B-6
- de presión B-6

Válvula selectora B-5
Válvula temporizadora B-7
Válvulas
- de control del caudal B-5, B-6
- de control B-5, B-6
- distribuidoras B-3, B-4
- grupos B-7, B-8
- válvulas direccionales C-14

Válvulas direccionales
- con pulsador
  - 3/2-vías B-3
- con selector
  - 3/2-vías B-4
  - 5/2-vías B-4
- de accionamiento de leva
  - 3/2-vías B-3
- de solenoide
  - 3/2-vías B-3, B-4
  - 5/2-vías B-4
  - 5/3-vías B-4
- neumáticas
  - 3/2-vías B-5
  - 5/2-vías B-5
  - 5/3-vías B-5

Vídeo didáctico
- Vídeo para Windows ™ 2-4
- disquetera de CD-ROM 2-1
- general 5-15

Ventana
- no se dispone de otra D-5
- ordenar A-8

Ventosa B-9

Z

Zoom
- biblioteca de componentes 4-4
- circuito 4-4
- con rectángulo de goma 4-4
- diagrama espacio-tiempo 4-4