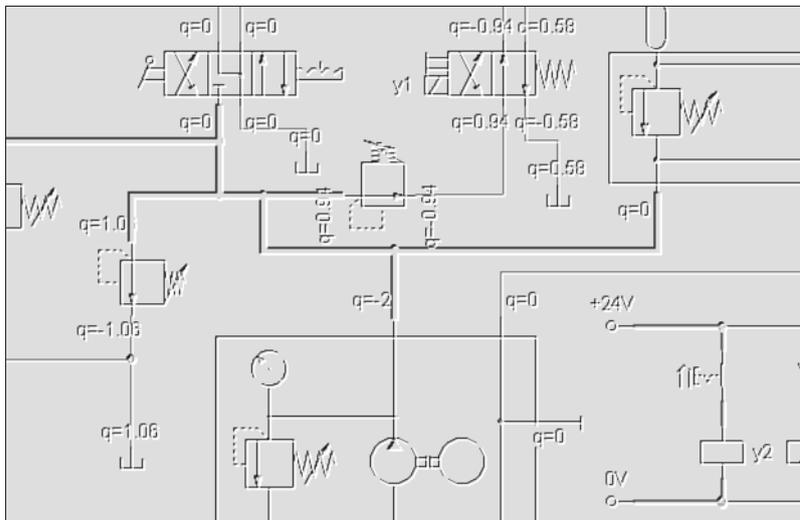


FluidSIM Sistema hidráulico

Manual de l usuario + Referencia



Prefacio

FluidSIM-H surge de la investigación conjunta entre los departamentos de técnica de medida, técnica de manipulación y técnica de regulación automática de la Universidad Gerhard-Mercator de Duisburg (Prof. Dr. H. Schwarz), y del departamento de sistemas en base del saber de la Universidad de Paderborn (Prof. Dr. H. Kleine Büning).

La concepción y el desarrollo de FluidSIM-H se han basado, entre otros, en los trabajos de investigación de Daniel Curatolo, Marcus Hoffmann y Benno Stein; Ralf Lemmen colaboró en la parte dedicada a ingeniería mecánica.

Nr.: 360 169
Descripción: FluidSIM-H
Designación: D.SW-FSH-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 impracticabilidad, 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	9

4.5	Control de gráficos	12
4.6	Acoplamiento de equipo hidráulico y eléctrico	14
4.7	Accionamiento de interruptores	17
4.8	Componentes configurables	20
4.9	Configuraciones para la simulación	21
5	Aprender, enseñar y visualizar hidráulica	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	6
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 hidráulicos	2
B.2 Componentes eléctricos	10
B.3 Otros componentes	15
C Perspectiva sobre el material didáctico	1
C.1 Aplicaciones	2
C.2 Componentes de un sistema hidráulico	3
C.3 Gráficos y símbolos para esquemas	5
C.4 Fundamentos físicos	8
C.5 Componentes de la sección de alimentación	11
C.6 Válvulas en general	14
C.7 Válvulas de presión	16
C.8 Válvulas distribuidoras	21
C.9 Válvulas antirretorno	28
C.10 Válvulas reguladoras de caudal	31
C.11 Cilindros y motores hidráulicos	34
C.12 Dispositivos de medida	36
C.13 Ejercicios	37
C.14 Complementos	43
C.15 Películas didácticas	44
C.16 Presentaciones estándar	45
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 FluidSIM !

Ha adquirido el programa informático para entrenamiento en el sistema hidráulico FluidSIM-H . El presente libro cumple tanto las funciones de introducción, como las de manual de referencia para trabajar con FluidSIM 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 FluidSIM 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 FluidSIM

FluidSIM-H es una herramienta de simulación para la obtención de los conocimientos básicos de hidráulica 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. FluidSIM 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 FluidSIM es su estrecha relación con la función y simulación CAD. FluidSIM 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 FluidSIM 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.

En el desarrollo del programa se ha dado especial importancia al empleo intuitivo y de ágil aprendizaje de FluidSIM. 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 FluidSIM. 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 FluidSIM.

Manual de l usuario

El capítulo 2 describe las condiciones previas del ordenador para proceder a la instalación de FluidSIM, 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 FluidSIM.

El capítulo 4 presenta conceptos avanzados de posición de circuitos. Se encuentran en este capítulo, entre otros, la unión de componentes eléctricos y hidráulicos 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 FluidSIM se pueden mostrar las descripciones de componentes, ocultar animaciones y pasar lista de las secuencias de vídeo.

El capítulo 6 describe funciones especiales de FluidSIM. 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]
Fuerza (F)	[N]
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 FluidSIM 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 FluidSIM, 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 FluidSIM ha sido distribuida junto con una [conexión de protección](#) ("Dongle"). Esta conexión especial sólo es necesaria para la "instalación" de FluidSIM, 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 FluidSIM tiene la posibilidad, en la ventana siguiente, de renunciar a módulos concretos:



Figura 2.2: Ventana de instalación

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

Versión completa de FluidSIM : 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 FluidSIM. 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 FluidSIM, las fotos de componentes, las animaciones, ni los principios de trabajo, al instalar el CD de FluidSIM, se le pedirá que escoja las funciones requeridas.

Instalación de una red de trabajo de FluidSIM

Si hay varios ordenadores funcionando en red, sólo se podrá instalar completamente FluidSIM una vez, ya que sólo se cuenta con una licencia. Encontrará información más detallada acerca de la [instalación de red de trabajo](#) en la sección 7.2.

Instalación de Vídeo para Windows TM

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

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

- ⇒ Si quiere instalar Vídeo para Windows TM, introduzca el CD de FluidSIM 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 sobrescribirán 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 FluidSIM cuenta con la siguiente estructuración:

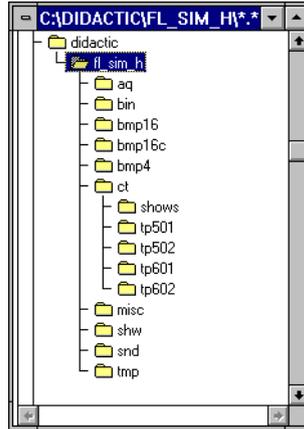


Figura 2.3: Directorio de FluidSIM

El directorio `aq` comprende la base científica de FluidSIM.

El directorio `bin` comprende el programa ejecutable de FluidSIM 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 FluidSIM. 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:

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

`tp501`: circuitos del cuaderno de trabajo “Hidráulica: nivel elemental TP 501”.

`tp502`: circuitos del cuaderno de trabajo “Hidráulica: nivel montaje TP 502”.

`tp601`: circuitos del cuaderno de trabajo “Electro-hidráulica: nivel elemental TP 601”.

`tp602`: circuitos del cuaderno de trabajo “Electro-hidráulica: nivel montaje TP 602”.

El directorio `misc` contiene archivos de ayuda y las opciones de FluidSIM.

El directorio `snd` contiene los archivos de sonido de FluidSIM.

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 FluidSIM.

La instalación de FluidSIM 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 FluidSIM de su disco duro:

- ⇒ Instale la conexión de protección en el puerto paralelo de su PC (LPT1).
- ⇒ Llame al símbolo `eliminar FluidSIM-H` 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 FluidSIM.

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 FluidSIM se recomienda establecer el mismo directorio.
Responda a la pregunta con "no" si usted desea eliminar FluidSIM en su totalidad.

☞ En caso de que se le presenten problemas durante la desinstalación, evite, por favor, eliminar FluidSIM a través de modificaciones manuales o del borrado de FluidSIM (es decir, de los

archivos del sistema de FluidSIM), 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 FluidSIM.

- ⇒ Ejecute MICROSOFT WINDOWS™.
- ⇒ Ejecute el programa FluidSIM a través de un doble clic sobre el símbolo de FluidSIM.

Tras unos segundos aparecerá en su pantalla la superficie de trabajo de FluidSIM :

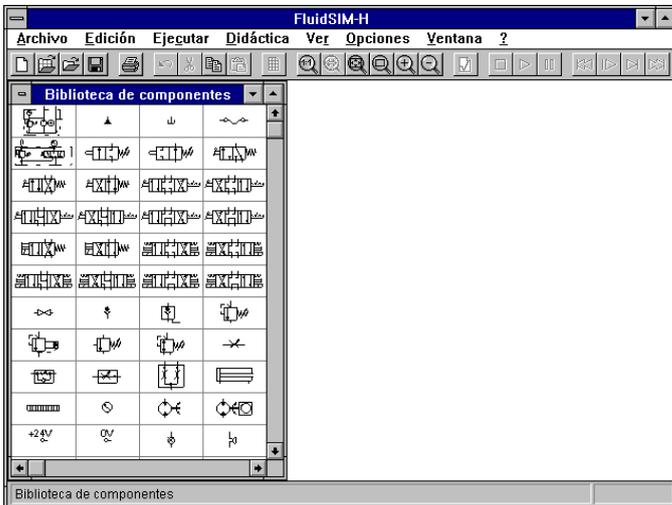


Figura 3.1: Superficie de trabajo de FluidSIM

En la parte izquierda se encuentra la biblioteca de componentes de FluidSIM. Ésta contiene los componentes hidráulicos 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. FluidSIM 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 FluidSIM 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 FluidSIM 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 FluidSIM 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 FluidSIM se incluye un conjunto de circuitos ejecutables. Se trata aquí de los circuitos que son parte de las existencias de los contenidos didácticos y que son explicados más concretamente en los libros de trabajo “Hidráulica elemental TP 501” y “Electrohidráulica elemental TP 601”.

Estos circuitos pueden cargarse y simularse en FluidSIM 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:

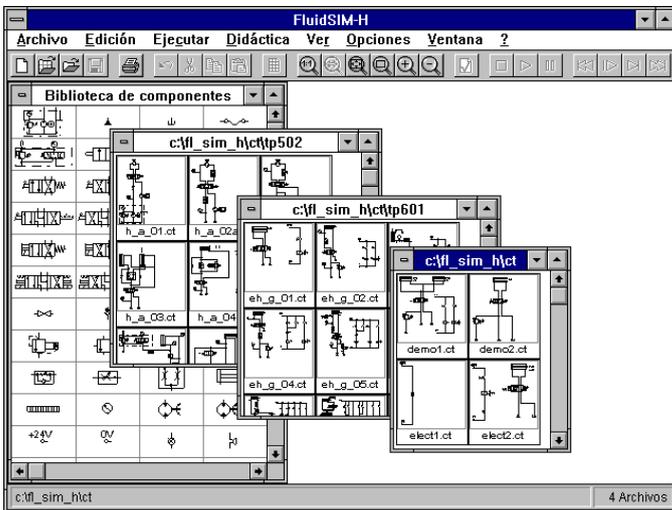


Figura 3.2: Ventana de visión conjunta de circuitos de FluidSIM

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. FluidSIM 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:

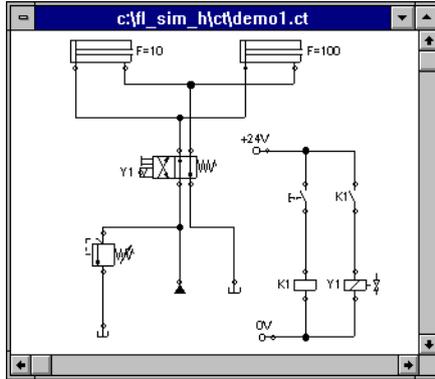


Figura 3.3: Circuito demo1

⇨ Haga clic sobre  o sobre **Ejecutar** **Iniciar**, o pulse simplemente la tecla **F9**.

FluidSIM 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 FluidSIM. A continuación se procede a una construcción-modelo simple para el circuito hidráulico 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:

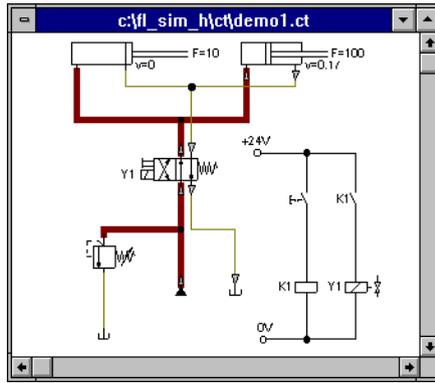


Figura 3.4: Circuito demo1 durante la simulación

Los colores de los conductos tienen el siguiente significado:

Color	Significado
Rojo oscuro	Conducto hidráulico: Presión $\geq 50\%$ de presión máxima
Ocre	Conducto hidráulico: Presión $< 50\%$ de presión máxima
Rojo claro	Conducto eléctrico cargado

Tabla 3.1: Color de los conductos eléctricos e hidráulicos

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

Grosor	Significado
	Presión $\geq 50\%$ y $< 75\%$ de presión maximal
	Presión $\geq 75\%$ y $< 90\%$ de presión maximal
	Presión $\geq 90\%$ de presión maximal

Tabla 3.2: Grosor de los conductos de color rojo 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 diferentes modelos físicos que son equiparados con componentes hidráulicos de los utensilios de Festo Didactic GmbH & Co.. Los valores calculados deberían por ello concordar en gran 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, hasta la temperatura del aceite.

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 avanzan.

☞ 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 introducción a los conceptos de FluidSIM 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**):

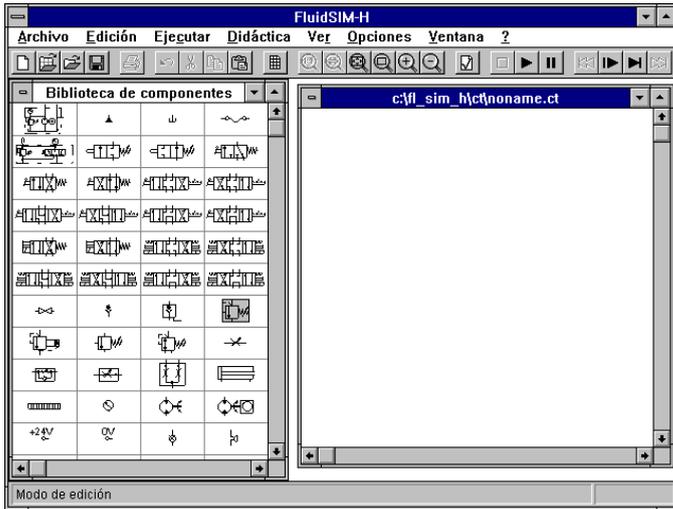


Figura 3.5: Biblioteca de componentes con superficie vacía

- ⇒ 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:

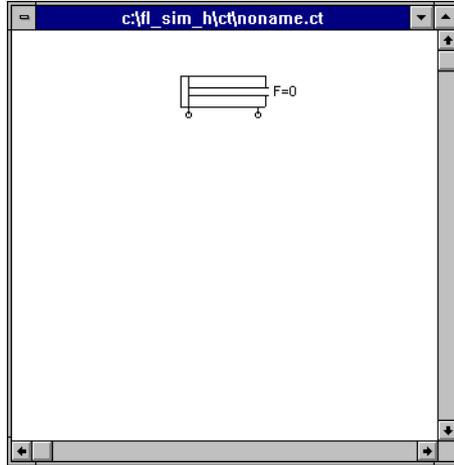


Figura 3.6: Cilindro sobre una nueva superficie

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 4/2, un grupo motriz y un tanque.
- ⇒ Sitúe los componentes más o menos de la forma siguiente:

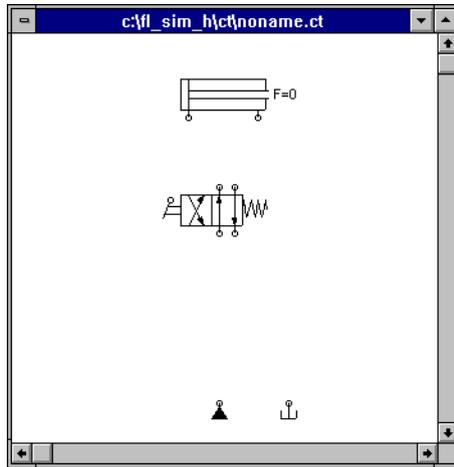


Figura 3.7: Circuito nuevo con algunos componentes conectados

- ⇒ 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 izquierda 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:

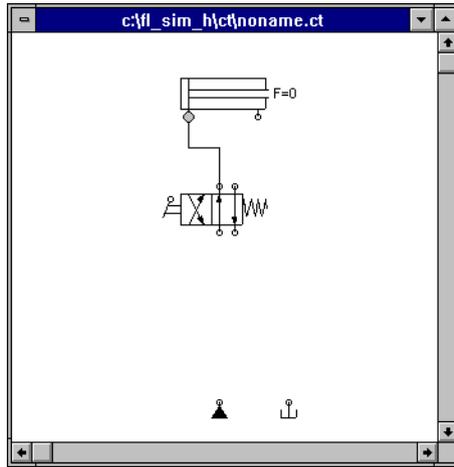


Figura 3.8: Conexión de cilindro y válvula

FluidSIM traslada la corriente automáticamente entre las dos conexiones escogidas. El indicador del ratón se transforma en la señal de prohibición \otimes 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 \equiv 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:

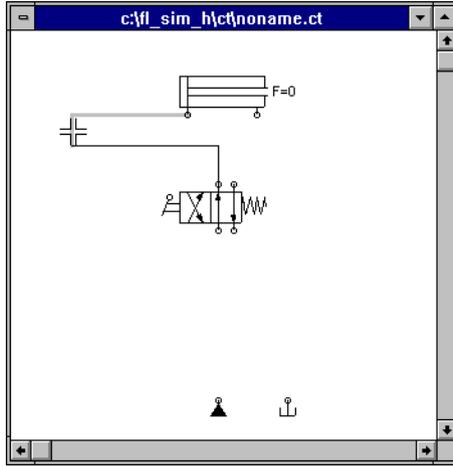


Figura 3.9: Desplazamiento de segmentos de conductos

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:

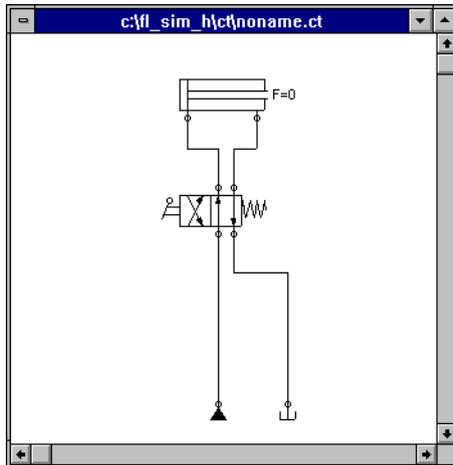


Figura 3.10: Todos los conductos están diseñados

El circuito está completamente diseñado. Ahora, intente simularlo.

- ⇒ Conecte el tanque con la válvula limitadora de presión.
- ⇒ Si es necesario, arrastre los segmentos del conducto de forma que se vea claro el circuito.

El circuito debe parecerse al siguiente:

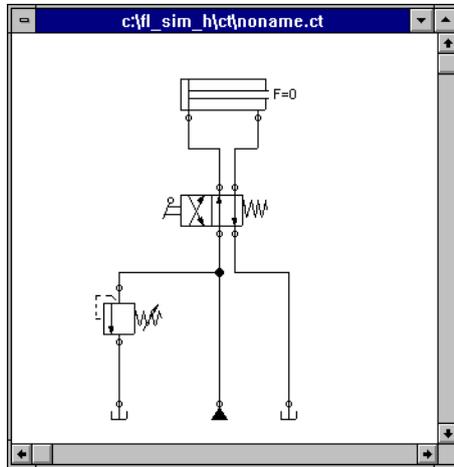


Figura 3.12: Circuito con válvula limitadora de presión

- ⇒ Guarde el circuito por medio de  (o de **Archivo Guardar**). FluidSIM abrirá automáticamente la ventana de archivos, así, en caso de que este circuito no exista, podrá darle nombre al archivo.
- ⇒ Inicie la **simulación** a través de .

El cilindro avanza. En el momento en que se encuentre en el tope, surgirá una nueva situación. Esta situación es reconocida por FluidSIM y se calcula nuevamente. La válvula limitadora de presión se abre y se muestra la correspondiente distribución de presión:

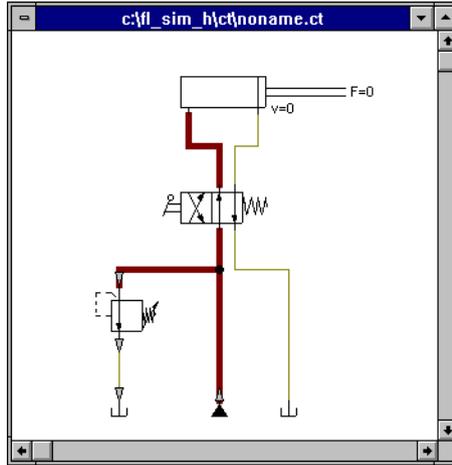


Figura 3.13: Circuito con válvula limitadora de presión abierta

En FluidSIM 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 limitadora de presión cerrada y otra abierta:

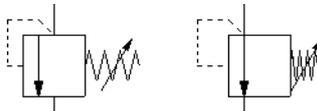


Figura 3.14: Válvula limitadora de presión cerrada y abierta

Recuerde que las válvulas y los interruptores de accionamiento manual pueden ser conmutados, en el modo de edición, por medio de un clic:

- ⇒ Dirija la flecha del ratón hacia la parte izquierda de la válvula.

La flecha del ratón se convierte en el símbolo  e indica que la válvula puede ser accionada.

- ⇒ Haga clic en la parte izquierda de la válvula y mantenga pulsado el botón del ratón.

Haga clic con el ratón sobre la válvula, así se representará la condición real de ésta. En nuestro ejemplo se conecta directamente la válvula seleccionada y se inicia automáticamente un nuevo cálculo. A continuación de ello se cierra la válvula limitadora de presión: el cilindro avanza otra vez. Tan pronto como el cilindro se encuentre en el tope, se abrirá de nuevo la válvula limitadora de presión.

☞ 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:

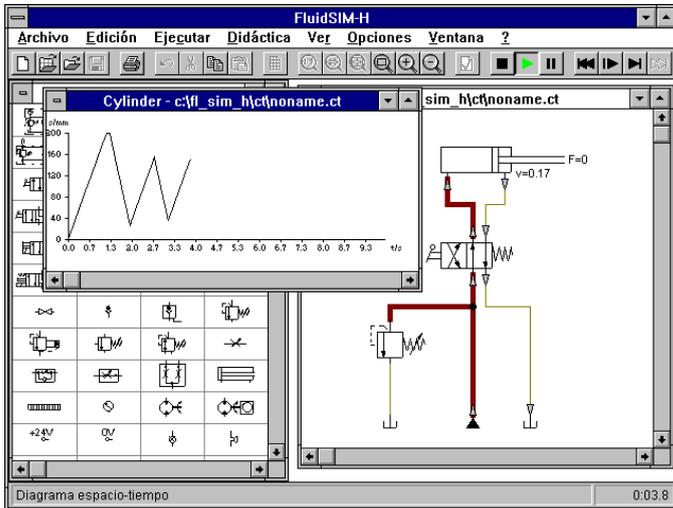


Figura 3.15: Circuito con diagrama espacio-tiempo para el cilindro

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.

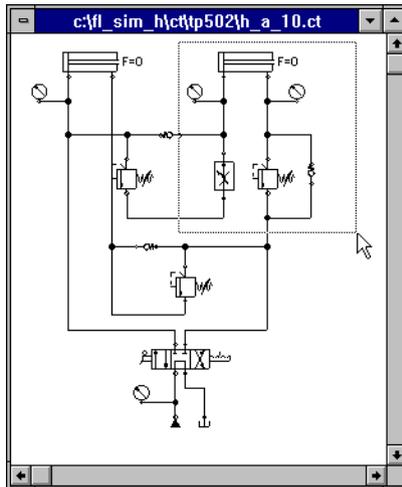


Figura 4.1: Selección de componentes por medio del rectángulo elástico

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 FluidSIM, 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 hidráulico 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.

Colocación de tapones ciegos

Antes del inicio de una simulación se buscarán los circuitos abiertos de FluidSIM y, si lo desea, habrá una visión preliminar con los tapones ciegos. Usted mismo puede colocar o borrar estos tapones ciegos haciendo un doble clic, en el modo de edición, sobre la conexión hidráulica correspondiente. A continuación de esto se abrirá una ventana de diálogo donde podrá ensamblar o desensamblar un tapón en 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 hidráulicas son representados por medio de una barra transversal:

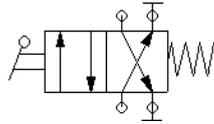


Figura 4.2: Válvula con dos tapones ciegos

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** **Tamaño 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 . 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 , FluidSIM acciona automáticamente el modo de edición.

Edición paralela en la simulación

En FluidSIM 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:

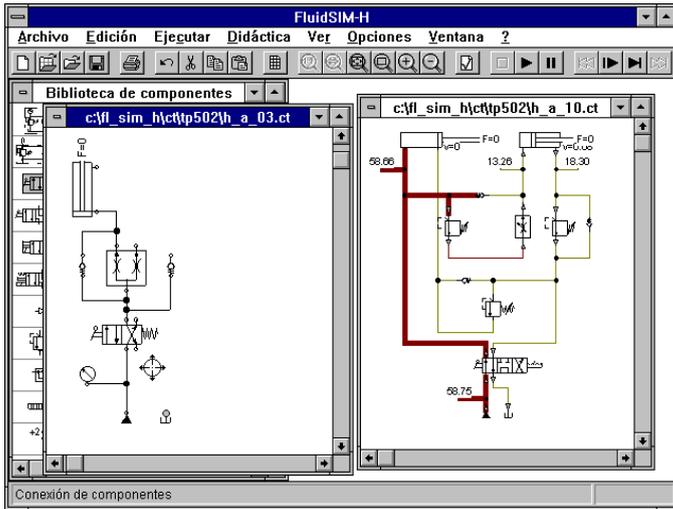


Figura 4.4: Edición paralela de varios circuitos

☞ La simulación de circuitos hidráulicos es, por naturaleza, 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 FluidSIM varias funciones para la presentación automática del ensamblaje automático.

Inserción de ensamblajes tipo T

FluidSIM 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 hidráulicos 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

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:

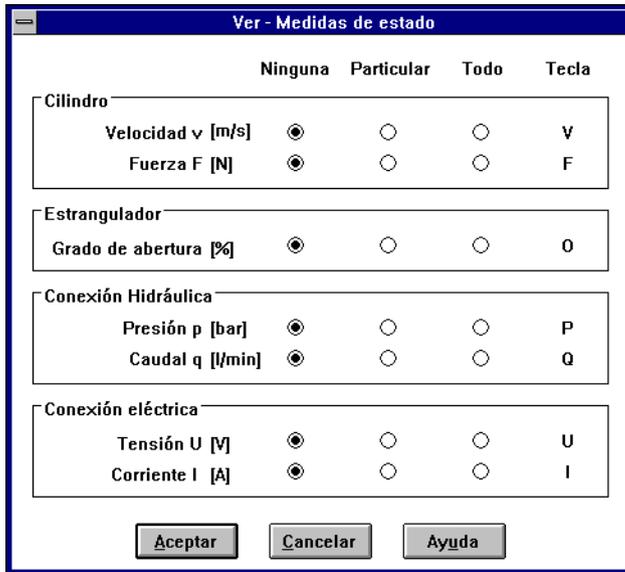


Figura 4.6: Ventana de diálogo para la presentación de las medidas de estado

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 4.7: 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 hidráulicas 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 1 a 4:

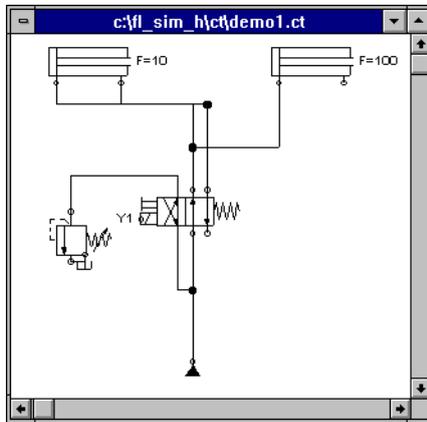


Figura 4.8: Circuito diseñado erróneamente

⇒ Haga clic sobre o bien sobre **Ejecutar** **Comprobar diseño**.

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:

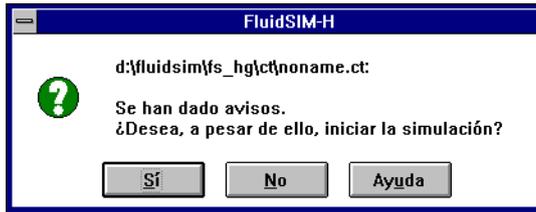


Figura 4.9: *Pregunta sobre si, a pesar de los fallos, se debe simular*

☞ En caso de que active la simulación, a pesar de estar abiertas las conexiones, FluidSIM procederá a cerrarlas automáticamente con tapones ciegos.

4.6 Acoplamiento de equipo hidráulico y eléctrico

Del mismo modo que pueden insertarse circuitos hidráulicos 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:

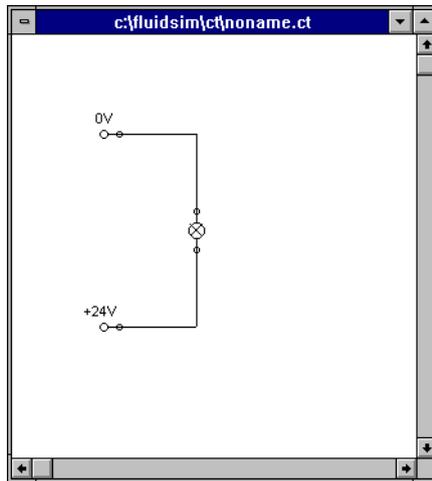


Figura 4.10: Circuito eléctrico simple

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

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

Si se diseña el circuito eléctrico separado del hidráulico, necesitará usted una posibilidad para establecer una clara conexión entre componentes eléctricos (p. e. un solenoide de válvula) y componentes hidráulicos (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:

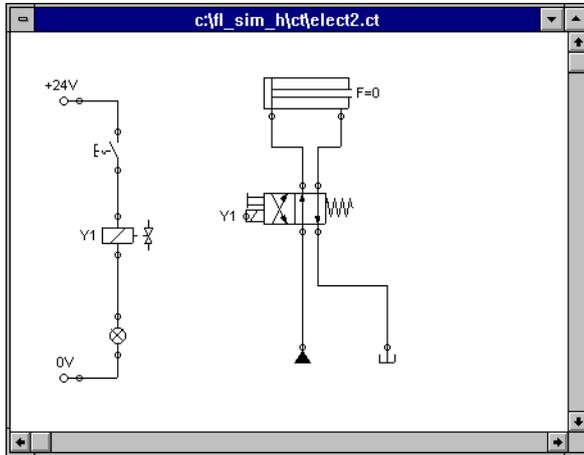


Figura 4.11: Circuito electrohidráulico simple

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 4.12: 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 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:

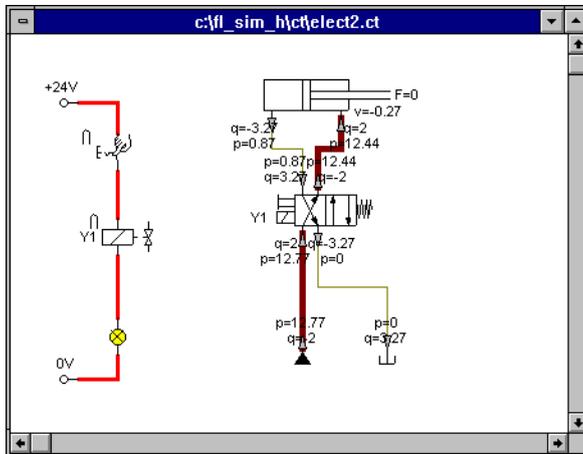


Figura 4.13: Simulación del circuito electrohidráulico

⇒ Las válvulas eléctricas 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:

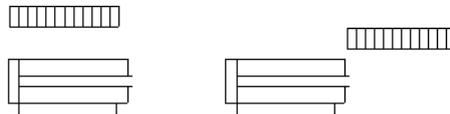


Figura 4.14: Ejemplo de posiciones de regla de distancia

- ⇨ Haga un doble clic sobre la regla de distancia.

Aparece la siguiente ventana:

Marca	Posición (mm)
<input type="text"/>	<input type="text"/>

Figura 4.15: 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:

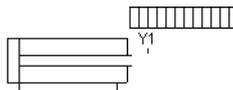


Figura 4.16: Cilindro con regla de distancia

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 FluidSIM 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:

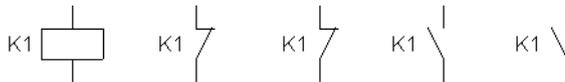


Figura 4.17: Relé con interruptores acoplados

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 FluidSIM 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

FluidSIM 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: \leftarrow para **deceleradores de arranque**, \rightarrow para **deceleradores de caída**, ∇ para interruptores de accionamiento **mecánico** y, por último, \boxplus para interruptores de **manejo de presión**.

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

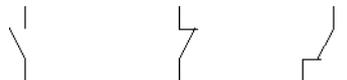


Figura 4.18: Símbolos sencillos de interruptores

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
Acumulador a membrana	Estado de carga, presión nominal con caudal
Cilindro	Denominación, fuerza, carrera máxima, posición del pistón
Contador de relé	Valor de cómputo
Estrangulador	Grado de abertura
Grupo motriz	Presión de servicio, caudal
Presóstato	Presión de conmutación
Relé de deceleración	Tiempo de deceleración
Tubo flexible	Longitud
Válvula antirretorno	Presión de pretensión
Válvula antirretorno estranguladora	Grado de abertura
Válvula de cierre	Grado de abertura
Válvula de frenado y de descenso	Presión nominal
Válvula limitadora de presión	Presión nominal con caudal
Válvula reguladora de caudal	Fluido nominal
Válvula reductora de presión	Presión nominal

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:

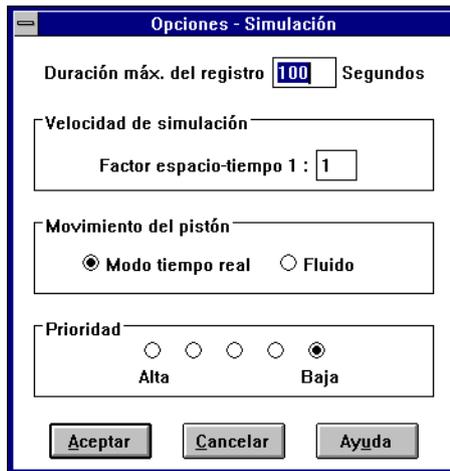


Figura 4.19: Ventana de parámetros de simulación

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 FluidSIM en comparación con el resto de programas. Una prioridad alta significa que FluidSIM debe actuar con preferencia. Esta configuración será eficaz cuando funcione FluidSIM sin otros programas de fondo.

Opciones de sonido

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



Figura 4.20: 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 hidráulica

FluidSIM ofrece también, junto a la creación y simulación de diagramas de circuitos de electrohidráulica, el apoyo necesario para el manejo de los principios básicos de hidráulica. 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 designación de las conexiones y un listado de parámetros configurables de acuerdo con su área de valores.

- ⇒ Seleccione la p.e. [válvula antirretorno-estranguladora](#), y haga clic sobre el menú [Didáctica](#) [Descripción del componente](#).

Aparecerá la página de ayuda siguiente:

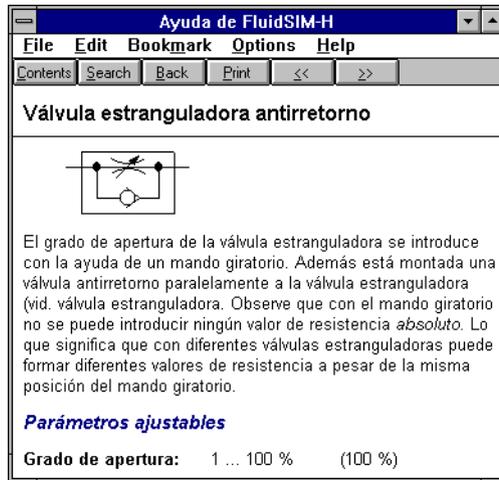


Figura 5.1: Página de ayuda de la válvula estranguladora-antirretorno

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 FluidSIM 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:

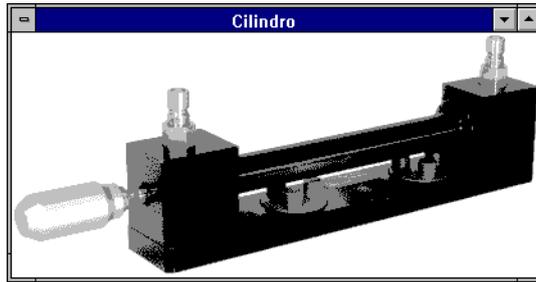


Figura 5.2: Foto de un cilindro

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 válvula cuádruple de dos vías de palanca manual y haga clic sobre el menú [Funcionamiento del componente](#) bajo [Didáctica](#).

Aparecerá el siguiente cuadro de diálogo:

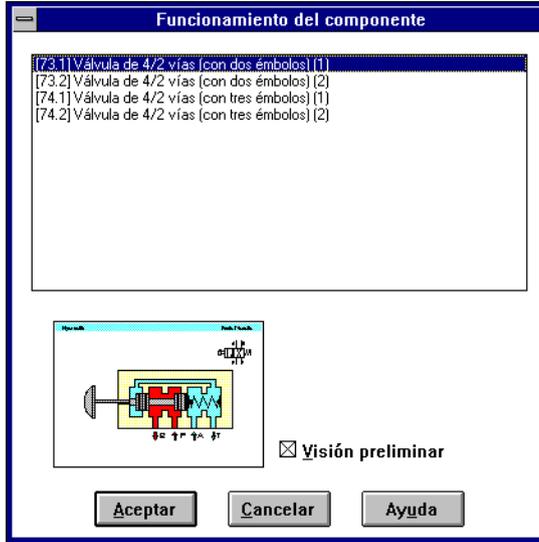


Figura 5.3: Cuadro de diálogo con temas del componente específico

Descripción del cuadro de diálogo:

❑ “Temas”

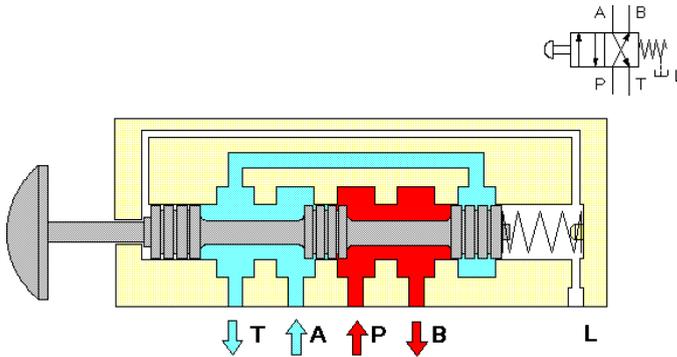
Este campo contiene un listado de visualizaciones por secciones, animaciones y circuitos con referencia a las funciones características del componente simple. A través de un doble clic sobre una línea de la lista, desaparecerá este cuadro y se abrirá otro con la presentación de las funciones seleccionadas. 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 [74.1] Válvula cuádruple de dos vías, tres pistones (1) .

Aparecerá la siguiente imagen:



Válvula de 4/2 vías (con tres émbolos)

Figura 5.4: Visualización de una válvula cuádruple de dos vías

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 direccional de 3 vías reductora de presión 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

FluidSIM 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 32 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. 32

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 hidráulica...**, **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 hidráulica

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 hidráulica. 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 hidráulica...** para abrir la ventana que contiene el listado temático de los principios de hidráulica.



Figura 5.6: La lista temática de los principios de hidráulica

Descripción del cuadro de diálogo:

□ “Temas”

Este campo contiene una lista con temas pertenecientes a los principios de hidráulica. 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 hidráulica, 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

FluidSIM contiene once ejercicios con prácticas estándar del campo de la electro-hidráulica. 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”

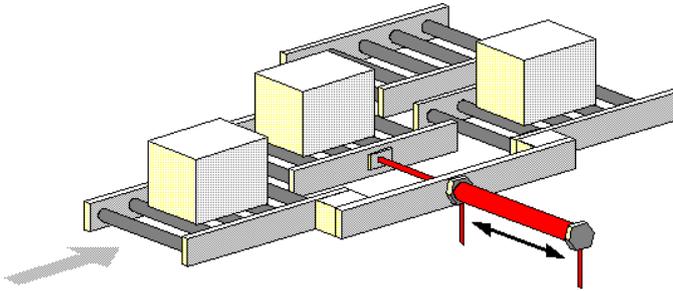
Este campo contiene un listado de ejercicios que se componen de tres dibujos. A través de un doble clic sobre una línea de la lista, desaparecerá este cuadro y se abrirá otro con la presentación de las funciones seleccionadas. La barra de selección de la lista temática puede moverse, tanto por medio 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 **Rollo transportador (resistencia caudal)**.

A continuación se abrirá el siguiente cuadro:



Transportador de rodillos

Figura 5.9: Primer dibujo del ejercicio Rollo transportador

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:

- “Exposiciones disponibles”
Este campo contiene una lista con las exposiciones 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 exposiciones

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 exposiciones.

❑ “Temas disponibles”

Este campo contiene un listado con todos los temas disponibles relacionados con “Principios de hidráulica”, “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_h`.

La estructura de los archivos de exposición aparece descrita en detalle en el apartado [7.2](#).

5.4 Ejecución de películas didácticas

FluidSIM viene acompañado de un CD-ROM que contiene 15 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-hidráulica.

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

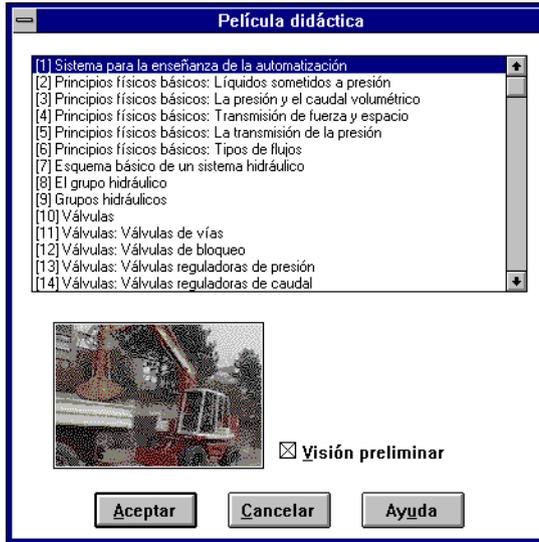


Figura 5.12: Cuadro de diálogo con el listado de películas didácticas

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 Unidad de potencia hidráulica para iniciar la reproducción del vídeo:

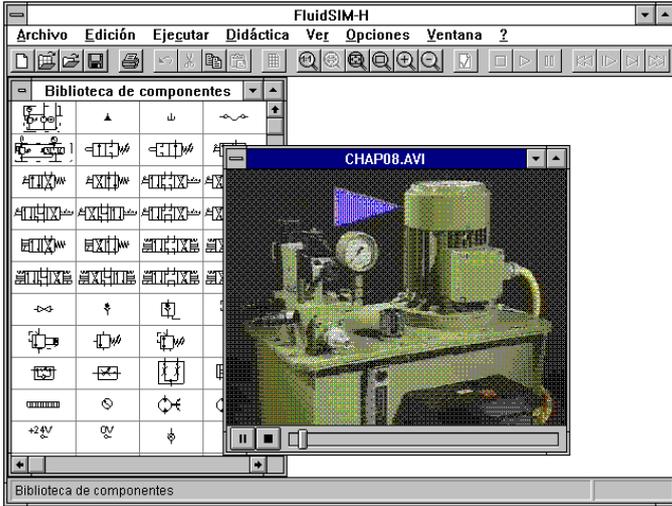


Figura 5.13: Reproducción visual con película didáctica

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 FluidSIM, puede hacerlo ahora: instale Vídeo para Windows™ en el directorio `vw` del CD FluidSIM- 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 FluidSIM 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 FluidSIM tiene a su disposición una cómoda función de impresión con la ayuda de la cual podrá imprimir el contenido de las ventanas de FluidSIM, 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:

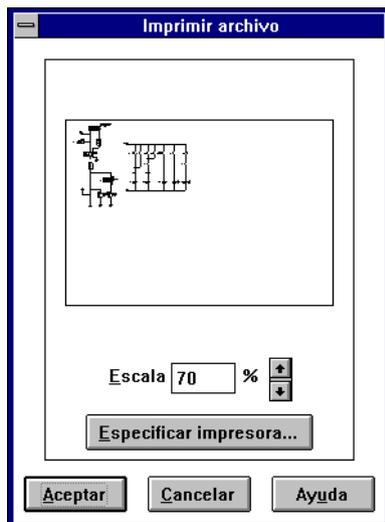


Figura 6.2: Ventana de diálogo para la presentación preliminar

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

FluidSIM dispone de un filtro para exportación de los diseños de circuito en formato DXF. Los diseños pueden, de este modo, ser importados desde FluidSIM 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 FluidSIM, 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:

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

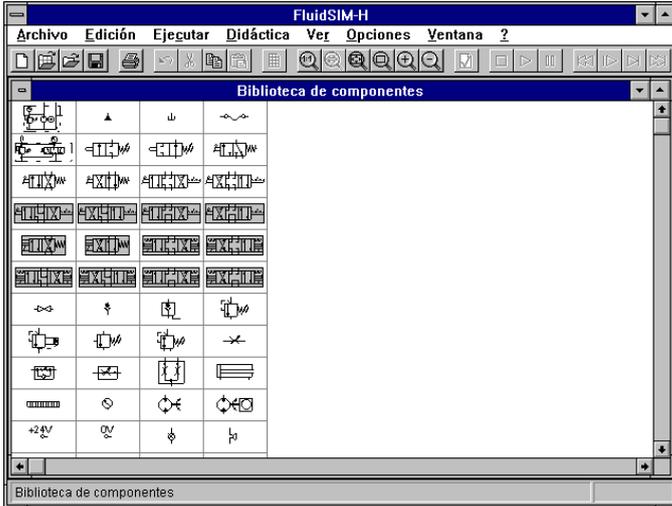


Figura 6.3: Biblioteca de componentes con componentes seleccionados

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

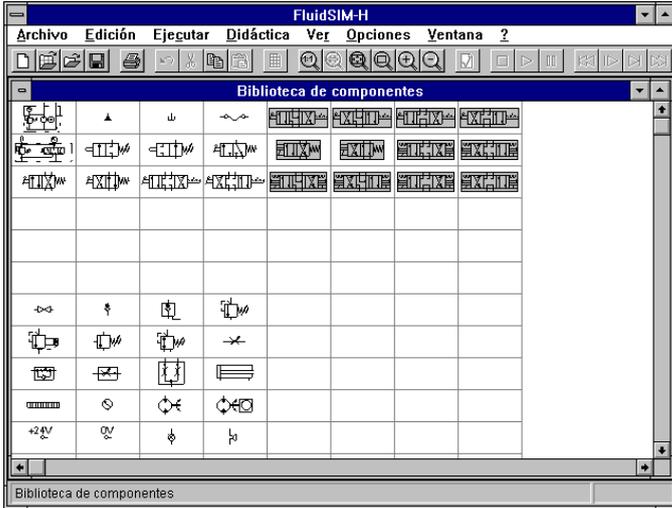


Figura 6.4: Reordenación de la biblioteca de componentes

☞ 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:

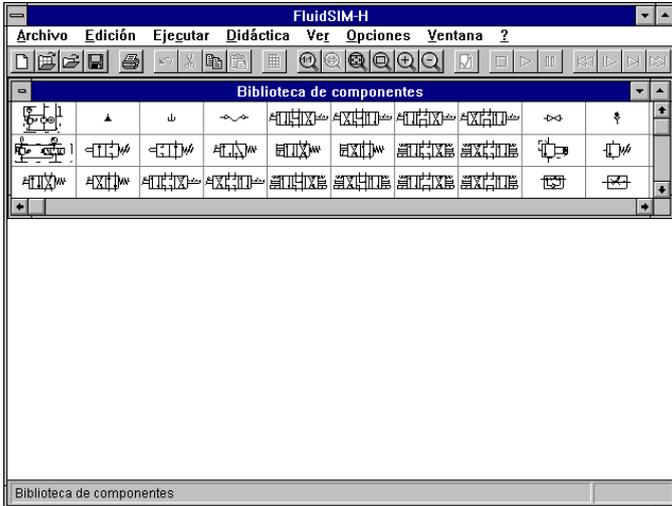


Figura 6.5: Biblioteca de componentes horizontal

Si quiere conservar esta configuración después de salir de FluidSIM, 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 FluidSIM 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 FluidSIM.

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 FluidSIM 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 FluidSIM. 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 FluidSIM.

FluidSIM 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  y arrastre de nuevo el conducto.

 FluidSIM no reacciona como de costumbre a sus mandatos.

Abandone FluidSIM y MICROSOFT WINDOWS™ y reinicialice MICROSOFT WINDOWS™.

 Se calculan los valores negativos de presión.

Los valores negativos para la presión significan, desde el punto de vista físico, que el grupo motriz no puede disponer del caudal necesario. La causa de ello es frecuentemente una excesiva fuerza de tracción en un cilindro. Puede llevarse esta situación a la realidad – dependiendo de la fuerza ejercida y del grupo motriz – en diferentes proporciones. Por ello se muestran en FluidSIM sólo los valores negativos de presión.

 La caída de presión en una válvula limitadora de presión es más alta que la presión nominal preestablecida.

Realmente no se trata de un fallo. Una válvula limitadora de presión tiene una presión nominal preconfigurada que siempre se refiere sin embargo a una cantidad de fluido concreta. Si se eleva la corriente sobre ese valor, surge (debido a la resistencia de la válvula) una mayor presión de caída. La válvula limitadora de presión no está, pues, en la posición de garantizar una presión concreta para todas las circunstancias.



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 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™, FluidSIM no funciona como se esperaba.

Posiblemente se encuentran dañados archivos temporales de los que FluidSIM hace uso. Intente eliminar por completo el contenido del directorio `fl_sim_h\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 los 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 FluidSIM.
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 FluidSIM, puede recuperarlo ejecutando `setup.exe` en el directorio `vw` del CD de FluidSIM.

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

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

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

Asegúrese de que la opción **Tamallide 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 FluidSIM.

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 FluidSIM puede calcularlos sin equívoco. En algunos casos son equívocos los valores de presión y de flujo. En ese caso, FluidSIM no muestra ningún valor.



Aparecen valores diferentes de presión en algunas conexiones.

FluidSIM Obvia los efectos dinámicos en el comportamiento de los componentes. Como resultado de esto, los valores sin presión pueden ser computados en las secciones del circuito que están al fondo. De todos modos, para darse una idea de la magnitud de presión, FluidSIM muestra una estimación razonable respecto a suficientes valores.

7.2 Indicaciones para usuarios avanzados

Este apartado contiene algunas informaciones técnicas sobre diferentes conceptos de FluidSIM.

Formato de datos en el portapapeles

Si usted copia el contenido de una ventana de FluidSIM 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 FluidSIM. 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 FluidSIM por medio del administrador de archivos

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

1. Combinación de los archivos de la extensión deseada (p. e. ct) con FluidSIM por medio de la entrada **Enlazar...** del menú **Archivo**. Se abrirá un archivo de FluidSIM a través de un doble clic sobre uno de los archivos de esa extensión. En caso de que no esté en funcionamiento FluidSIM, 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 FluidSIM o un símbolo del programa FluidSIM. Arrastrando los archivos sobre FluidSIM (Drag-and-Drop), éstos se abrirán.

 No es posible proceder a este arrastrado (Drag-and-Drop) del administrador de archivos sobre el símbolo de FluidSIM 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:

Ejercicios

- [107.1] Rectificadora horizontal (caudal de la bomba)
- [108.1] Máquina dobladora (válvula limitadora de presión controlada directamente)
- [109.1] Transportador de rodillos
- [110.1] Prensa de embutición (activación de un cilindro de simple efecto)
- [111.1] Cuchara de fundición
- [112.1] Horno de secado de pintura (válvula de 4/3 vías)
- [113.1] Dispositivo de fijación
- [114.1] Grúa hidráulica (reducción de velocidad)
- [115.1] Control de alimentación para un torno
- [116.1] Planeadora
- [117.1] Taladradora (reguladora de presión)

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:

Ejercicios

- 107.1
- 108.1
- 109.1
- 110.1
- 111.1
- 112.1
- 113.1
- 114.1
- 115.1
- 116.1
- 117.1

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 una 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 FluidSIM en el sistema de red de trabajo.
- ⇒ Utilice la opción de red de trabajo cuando instale FluidSIM 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 FluidSIM. FluidSIM 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 FluidSIM en el sistema de red de trabajo, podrá modificar archivos de FluidSIM en red. Más aún, una desinstalación de FluidSIM desde este PC borrará igualmente los ficheros de FluidSIM en la red inutilizando la instalación. Si ha ocurrido esto, podrá reinstalar FluidSIM manualmente.

- ⇒ Instalar FluidSIM *sin* la opción de red de trabajo en un PC local.
- ⇒ Copia del directorio de FluidSIM en el sistema de red de trabajo.
- ⇒ **Desinstalación** de FluidSIM del PC local. La licencia se escribirá en la conexión de protección, los ficheros de FluidSIM 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 FluidSIM al directorio de FluidSIM 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 FluidSIM.

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 ) 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 hidráulico*, 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 hidráulicas – 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 hidráulica...

Abre un cuadro de diálogo con la lista de temas de principios de hidráulica. Aquí están reunidas las fotos de presentación preliminar, fotos de sección y animaciones que son de gran ayuda para el manejo de principios hidráulicos. 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 electrohidráulica. 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-hidráulica. 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 *FluidSIM*. 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 *FluidSIM*.

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 FluidSIM.

Cómo usar la ayuda

Describe cómo se utiliza la ayuda.

Complementos del manual

Llama a la parte de la ayuda de FluidSIM que describe los suplementos para el manual.

Información sobre el programa...

Abre la ventana de información sobre el programa FluidSIM.

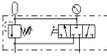
Apéndice B

La biblioteca de componentes

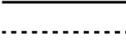
En *FluidSIM*, cada componente de la biblioteca de componentes tiene un modelo físico agregado. Desde estos modelos *FluidSIM* construye, durante la simulación conforme al esquema de circuitos dado, un modelo de conjunto que después es desarrollado y simulado.

Este capítulo contiene una descripción breve de los componentes de la biblioteca de componentes de *FluidSIM*. En el caso de que un componente tenga parámetros ajustables, éstos se precisan junto a su área de valores; la cifra que aparece entre paréntesis, tras un área de valores, corresponde al valor del parámetro por defecto.

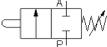
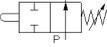
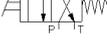
B.1 Componentes hidráulicos

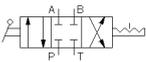
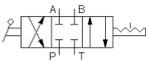
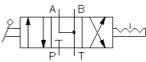
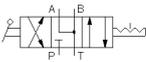
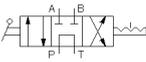
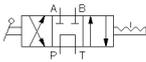
Elementos de alimentación	
	<p>Grupo motriz</p> <p>El grupo motriz suministra constantemente el flujo volumétrico preestablecido. Una superación de la presión de servicio es impedida a través de la válvula limitadora de presión interna. La central hidráulica cuenta con dos conexiones del tanque.</p> <p>Parámetros ajustables: Caudal: 0 ... 16 l/min (2 l/min) Presión de servicio: 0 ... 200 bar (60 bar)</p>
	<p>Grupo motriz (simplificado)</p> <p>Sencilla presentación del grupo motriz detallado. El componente no ocupa ninguna conexión del tanque en el circuito.</p> <p>Parámetros ajustables: Caudal: 0 ... 16 l/min (2 l/min) Presión de servicio: 0 ... 200 bar (60 bar)</p>
	<p>Tanque</p> <p>El tanque se encuentra integrado en el grupo motriz y tiene una presión de 0 bar. Puede ser instalado como componente propio en el esquema eléctrico.</p>
	<p>Tubo flexible con acoplamiento de cierre rápido</p> <p>El tubo flexible se ofrece en 4 longitudes diferentes: 600 mm, 1000 mm, 1500 mm y 3000 mm.</p> <p>Parámetros ajustables: Longitudes: 0 ... 3000 mm (600 mm)</p>
	<p>Acumulador a membrana con bloque de cierre</p> <p>Almacena la presión y está protegido con una válvula limitadora de presión para evitar una sobrepresión</p> <p>Parámetros ajustables: Estado de carga: 0 ... 200 bar (0 bar) Presión nominal: 0 ... 200 bar (50 bar) Caudal: 0 ... 16 l/min (2 l/min)</p>
	<p>Conexión (hidráulica)</p> <p>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.</p> <p>Las conexiones hidráulicas 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 aquella por medio de un enchufe ciego, FluidSIM-H cerrará esa conexión automáticamente, sin ofrecer previamente un aviso.</p> <p>Puede hacer que se muestren, en las conexiones de componentes hidráulicos, las medidas de estado de presión y de corriente.</p>

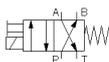
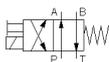
Elementos de alimentación (Continuación)

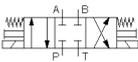
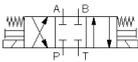
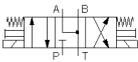
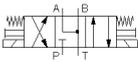
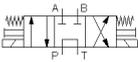
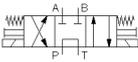
	<p>Conducto (hidráulico)</p> <p>Por medio de un conducto hidráulico se unirán dos conexiones hidráulicas. En este caso puede tratarse, tanto de una conexión simple, como de un distribuidor-T. Gracias a este tipo de conducto, no se producirá una pérdida de presión durante la simulación.</p> <p>Se diferencia entre dos tipos de conductos: Conducto principal y conducto de control. Estos últimos se representan mediante una línea discontinua, mientras que los primeros se muestran en forma de línea continua.</p> <p>Parámetros ajustables: Tipo de conducto: Uno de {<i>Conducto principal o conducto de control</i>} (<i>Conducto principal</i>)</p>
	<p>Distribuidor-T (hidráulico)</p> <p>La distribución-T acciona hasta tres conductos hidráulicos sobre un potencial de tensión único. La distribución-T será creada automáticamente por FluidSIM al arrastrar un conducto.</p>

Válvulas direccionales de accionamiento mecánico

	<p>Válvula direccional doble de 2 vías tope</p> <p>Acciona el tope de los pistones del cilindro, administrándose así libremente el caudal de P hacia A.</p>
	<p>Válvula direccional doble de 2 vías tope</p> <p>Acciona el tope de los pistones del cilindro, bloqueándose así el caudal de P hacia A.</p>
	<p>Válvula direccional triple de 2 vías de palanca manual</p> <p>En posición de reposo la conexión P está cerrada y A está unida con T.</p>
	<p>Válvula direccional cuádruple de 2 vías de palanca manual</p> <p>En posición de reposo la conexión P está unida con B y A con T. Con accionamiento manual puede llevarse la válvula hacia la posición paralela.</p>
	<p>Válvula direccional cuádruple de 2 vías de palanca manual</p> <p>En posición de reposo la conexión P está unida con A y B con T. Con accionamiento mecánico puede llevarse la válvula hacia la posición cruzada.</p>

Válvulas direccionales de accionamiento mecánico (Continuación)	
	<p>Válvula direccional cuádruple de 3 vías de palanca manual con posición de bloqueo</p> <p>En posición de reposo están todas las conexiones cerradas. Con accionamiento manual puede llevarse la válvula hacia la posición paralela o cruzada.</p>
	<p>Válvula direccional cuádruple de 3 vías de palanca manual con posición de bloqueo</p> <p>En posición de reposo están todas las conexiones cerradas. Con accionamiento manual puede llevarse la válvula hacia la posición paralela o cruzada.</p>
	<p>Válvula direccional cuádruple de 3 vías de palanca manual con posición de silla</p> <p>En posición de reposo las conexiones A y B están abiertas hacia T. Con accionamiento manual puede llevarse la válvula hacia la posición paralela o cruzada.</p>
	<p>Válvula direccional cuádruple de 3 vías de palanca manual con posición de silla</p> <p>En posición de reposo las conexiones A y B están abiertas hacia T. Con accionamiento manual puede llevarse la válvula hacia la posición paralela o cruzada.</p>
	<p>Válvula direccional cuádruple de 3 vías de palanca manual con posición de circulación</p> <p>En posición de reposo las conexiones A y B están cerradas y P está unida con T. Con accionamiento manual puede llevarse la válvula hacia la posición paralela o cruzada.</p>
	<p>Válvula direccional cuádruple de 3 vías de palanca manual con posición de circulación</p> <p>En posición de reposo las conexiones A y B están cerradas y P está unida con T. Con accionamiento manual puede llevarse la válvula hacia la posición paralela o cruzada.</p>

Válvulas direccionales de accionamiento electromagnético	
	<p>Válvula direccional cuádruple de 2 vías a solenoide</p> <p>En posición de reposo la conexión P está unida con B y A con T. Con accionamiento por medio del solenoide de mando puede llevarse la válvula hacia la posición paralela. Los solenoides de mando no llevan corriente, por lo que la válvula puede ser accionada manualmente.</p>
	<p>Válvula direccional cuádruple de 2 vías a solenoide</p> <p>En posición de reposo la conexión P está unida con A y B con T. Con accionamiento por medio del solenoide de mando puede llevarse la válvula hacia la posición cruzada. Los solenoides de mando no llevan corriente, por lo que la válvula puede ser accionada manualmente.</p>

Válvulas direccionales de accionamiento electromagnético (Continuación)	
	<p>Válvula direccional cuádruple de 3 vías a solenoide con posición de bloqueo</p> <p>En posición de reposo todas las conexiones están cerradas. Con accionamiento por medio del solenoide de mando puede llevarse la válvula hacia la posición paralela o cruzada. Los solenoides de mando no llevan corriente, por lo que la válvula puede ser accionada manualmente.</p>
	<p>Válvula direccional cuádruple de 3 vías a solenoide con posición de bloqueo</p> <p>En posición de reposo todas las conexiones están cerradas. Con accionamiento por medio del solenoide de mando puede llevarse la válvula hacia la posición paralela o cruzada. Los solenoides de mando no llevan corriente, por lo que la válvula puede ser accionada manualmente.</p>
	<p>Válvula direccional cuádruple de 3 vías a solenoide con posición de silla</p> <p>En posición de reposo las conexiones A y B están unidas con T. Con accionamiento por medio del solenoide de mando puede llevarse la válvula hacia la posición paralela o cruzada. Los solenoides de mando no llevan corriente, por lo que la válvula puede ser accionada manualmente.</p>
	<p>Válvula direccional cuádruple de 3 vías a solenoide con posición de silla</p> <p>En posición de reposo las conexiones A y B están unidas con T. Con accionamiento por medio del solenoide de mando puede llevarse la válvula hacia la posición paralela o cruzada. Los solenoides de mando no llevan corriente, por lo que la válvula puede ser accionada manualmente.</p>
	<p>Válvula direccional de 3 vías a solenoide con posición de corriente</p> <p>En posición de reposo las conexiones A y B están cerradas y P está unida con T. Con accionamiento por medio del solenoide de mando puede llevarse la válvula hacia la posición paralela o cruzada. Los solenoides de mando no llevan corriente, por lo que la válvula puede ser accionada manualmente.</p>
	<p>Válvula direccional de 3 vías a solenoide con posición de corriente</p> <p>En posición de reposo las conexiones A y B están cerradas y P está unida con T. Con accionamiento por medio del solenoide de mando puede llevarse la válvula hacia la posición paralela o cruzada. Los solenoides de mando no llevan corriente, por lo que la válvula puede ser accionada manualmente.</p>

Válvulas de bloqueo	
	<p>Válvula de cierre</p> <p>La válvula de cierre puede ser abierta o cerrada manualmente.</p> <p>Parámetros ajustables: Grado de apertura: $0 \dots 100 \%$ (100 %)</p>
	<p>Válvula antirretorno</p> <p>La presión de entrada es por lo menos 1 bar más elevada que la de salida, la válvula antirretorno dejará libre el caudal, en caso contrario, lo bloqueará.</p> <p>Parámetros ajustables: Presión nominal: Uno de {1 o 5} bar (1 bar)</p>
	<p>Válvula antirretorno (desbloqueable)</p> <p>La presión de entrada es alrededor de 1 bar más elevada que la presión de salida, de este modo la válvula antirretorno deja libre el caudal, en caso contrario, lo bloquea. La válvula antirretorno puede además ser desbloqueada sobre una tubería de mando, de este modo puede circular en ambas direcciones.</p>

Válvulas de presión

	<p>Válvula limitadora de presión</p> <p>La válvula está cerrada en posición de reposo. Si la presión de apertura se aplica en P, disminuye el flujo sobre T. La presión de ajuste desciende y cierra de nuevo la válvula. La dirección del flujo se indica con una flecha.</p> <p>La caída de presión pretendida con la presión nominal sólo se puede garantizar en un caudal determinado. Por eso es necesario incluir, para una especificación exacta, tanto la presión nominal como el caudal: ambos valores definen una curva característica.</p> <p>Parámetros ajustables: Presión nominal: 0 ... 200 bar (50 bar) con caudal: 0 ... 16 l/min (2 l/min)</p>
	<p>Válvula limitadora de presión (precomandada)</p> <p>La válvula está cerrada en posición de reposo. Si la presión de apertura se aplica en P, disminuye el flujo sobre T. La presión de ajuste desciende y cierra de nuevo la válvula. En resumen, la presión de precomando se genera a través de la presión de entrada. La dirección del caudal se indica con la flecha.</p> <p>La caída de presión pretendida con la presión nominal sólo se puede garantizar en un caudal determinado. Por eso es necesario incluir, para una especificación exacta, tanto la presión nominal como el caudal: ambos valores definen una curva característica.</p> <p>Parámetros ajustables: Presión nominal: 0 ... 200 bar (50 bar) con caudal: 0 ... 16 l/min (2 l/min)</p>
	<p>Válvula de desconexión y frenado</p> <p>Se aplica la presión de apertura en la conexión de la tubería de mando, abriendo de este modo la válvula de P hacia T.</p> <p>Parámetros ajustables: Presión nominal: 0 ... 200 bar (60 bar)</p>
	<p>Válvula direccional de 3 vías reductora de presión</p> <p>La válvula reductora de presión mantiene constante la presión de salida con la presión variable de entrada. La presión de salida sólo puede ser más baja que la de entrada.</p> <p>Parámetros ajustables: Presión nominal: 0 ... 200 bar (10 bar)</p>

Accionador de presóstato

	<p>Presóstato</p> <p>La presión actúa en el presóstato sobre un contacto eléctrico asociado cuando la presión sobrepasa el valor establecido.</p> <p>Parámetros ajustables: Presión de conmutación: 0 ... 200 bar (30 bar)</p>
---	--

Válvulas de caudal

	<p>Válvula estranguladora</p> <p>El grado de apertura de la válvula estranguladora se introduce con la ayuda de un mando giratorio. Observe que con el mando giratorio no se puede introducir ningún valor de resistencia <i>absoluto</i>. Lo que significa que con diferentes válvulas estranguladoras puede formar diferentes valores de resistencia a pesar de que su ajuste sea el mismo.</p> <p>Parámetros ajustables: Grado de apertura: 0 ... 100 % (100 %)</p>
---	--

Válvulas de caudal (Continuación)	
	<p>Válvula estranguladora antirretorno</p> <p>El grado de apertura de la válvula estranguladora se introduce con la ayuda de un mando giratorio. Además está montada una válvula antirretorno paralelamente a la válvula estranguladora (vid. válvula estranguladora. Observe que con el mando giratorio no se puede introducir ningún valor de resistencia <i>absoluto</i>. Lo que significa que con diferentes válvulas estranguladoras puede formar diferentes valores de resistencia.</p> <p>Parámetros ajustables: Grado de apertura: $0 \dots 100 \%$ (100 %)</p>
	<p>Válvula direccional de 2 vías reguladora de corriente</p> <p>Si la presión es suficiente, se mantiene el caudal establecido con un valor constante en la dirección de la flecha.</p> <p>Parámetros ajustables: Caudal: $0.01 \dots 16 \text{ l/min}$ (1 l/min)</p>
	<p>Válvula distribuidora de corriente</p> <p>La válvula distribuidora de corriente reparte la cantidad de caudal de P en partes iguales entre A y B.</p>

Cilindro	
	<p>Cilindro</p> <p>Cilindro de accionamiento doble con un vástago simple (diámetro del pistón 16 mm, diámetro del vástago 10 mm).</p> <p>Parámetros ajustables: Potencia: $-1000 \dots 1000 \text{ Newton}$ (0 Newton) Carrera máxima: $10 \dots 1000 \text{ mm}$ (200 mm) Posición del pistón: $0 \dots \text{Carrera máxima mm}$ (0 mm)</p>

Aparatos de medición

	Aparato de medición de presión
	Hidromotor
	Medidor de caudal El medidor de caudal está formado por un motor hidráulico que está unido al tacómetro.

B.2 Componentes eléctricos

Alimentación de tensión	
	<p>Fuente de tensión (0V) Polo 0V de la conexión.</p>
	<p>Fuente de tensión (24V) Polo 24V de la conexión.</p>
	<p>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.</p>
	<p>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.</p>
	<p>Distribuidor-T (eléctrico) La distribución-T acciona hasta tres conductos eléctricos sobre un potencial de tensión único. La distribución-T será creada automáticamente por FluidSIM al arrastrar un conducto.</p>

Dispositivos de indicación	
	<p>Indicador luminoso Si el indicador luminoso tiene corriente, se activará una señal óptica. El piloto tendrá en FluidSIM color amarillo.</p>
	<p>Indicador acústico Si el indicador acústico tiene corriente, se activará una señal acústica. El indicador acústico se rodea en FluidSIM 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).</p>

Interrupidores comunes	
	<p>Franqueador</p> <p>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.</p>
	<p>Obturador</p> <p>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.</p>
	<p>Conmutador</p> <p>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.</p>

Interrupción de deceleración	
	<p>Franqueador (deceleración de arranque)</p> <p>Interrupción que se abre con el arranque de deceleración. Los franqueadores de arranque de deceleración se generan en el circuito por medio de aperturas comunes y de la colocación de una marca.</p>
	<p>Obturador (deceleración de arranque)</p> <p>Interrupción 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.</p>
	<p>Conmutador (deceleración de arranque)</p> <p>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.</p>
	<p>Franqueador (deceleración de caída)</p> <p>Interrupción 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.</p>
	<p>Obturador (deceleración de caída)</p> <p>Interrupción 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.</p>

Interruptor de deceleración (Continuación)

	<p>Conmutador (deceleración de caída)</p> <p>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.</p>
---	---

Interruptor de fin de carrera

	<p>Pulsador de límite (Franqueador)</p> <p>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.</p>
	<p>Pulsador de límite (Obturador)</p> <p>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.</p>
	<p>Pulsador de límite (Conmutador)</p> <p>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.</p>

Interruptores de accionamiento manual

	<p>Pulsador (Franqueador)</p> <p>Interruptor que se abre durante el accionamiento y que se cierra de nuevo inmediatamente si se suelta.</p> <p>En FluidSIM 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.</p>
	<p>Pulsador (Obturador)</p> <p>Interruptor que se cierra durante el accionamiento y que se abre de nuevo inmediatamente si se suelta.</p> <p>En FluidSIM 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.</p>
	<p>Pulsador (Conmutador)</p> <p>Interruptor que se conmuta durante el accionamiento y que se desconmuta de nuevo inmediatamente si se suelta.</p> <p>En FluidSIM 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.</p>

Interruptores de accionamiento manual (Continuación)

	<p>Interruptor (Franqueador) Interruptor que se abre y bloquea durante el accionamiento.</p>
	<p>Interruptor (Obturador) Interruptor que se cierra y bloquea durante el accionamiento.</p>
	<p>Interruptor (Conmutador) Interruptor que se desconmuta y bloquea durante el accionamiento.</p>

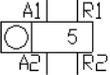
Interruptor de accionamiento a presión

	<p>Interruptor de presión (Franqueador) El interruptor se abre si se supera la presión de conmutación configurada en el interruptor de presión hidráulica. Los interruptores de presión (franqueadores) se generan en el circuito por medio de aperturas comunes y de la colocación de una marca.</p>
	<p>Interruptor de presión (Obturador) El interruptor se cierra si se supera la presión de conmutación configurada en el interruptor de presión hidráulica. Los interruptores de presión (obturadores) se generan en el circuito por medio de obturaciones comunes y de la colocación de una marca.</p>
	<p>Interruptor de presión (Conmutador) El interruptor se desconmuta si se supera la presión de conmutación configurada en el interruptor de presión hidráulica. Los interruptores de presión (conmutadores) se generan en el circuito por medio de conmutaciones comunes y de la colocación de una marca.</p>

Interruptor de alimentación

	<p>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 clic sobre los componentes.</p>
---	---

Interrupor de alimentación (Continuación)	
	<p>Interrupor de alimentación inductiva</p> <p>El interrupor se cierra ante una modificación suficiente de su campo electromagnético inducido.</p> <p>En el modo de simulación, el interrupor de alimentación también puede ser accionado por medio de un clic sobre los componentes.</p>
	<p>Interrupor de alimentación capacitiva</p> <p>El interrupor se cierra ante una modificación suficiente de su campo electroestático.</p> <p>En el modo de simulación, el interrupor de alimentación también puede ser accionado por medio de un clic sobre los componentes.</p>
	<p>Interrupor de alimentación óptica</p> <p>El interrupor se cierra si su barrera de luz se interrumpe.</p> <p>En el modo de simulación, el interrupor de alimentación también puede ser accionado por medio de un clic sobre los componentes.</p>

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

B.3 Otros componentes

Otros	
	<p>Conexión (mecánica)</p> <p>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.</p>
	<p>Solenoido de válvula</p> <p>El solenoide de válvula conmuta la válvula. En FluidSIM se acopla, mediante la ayuda de una marca, el solenoide de válvula con la correspondiente válvula electromagnética activada.</p>
	<p>Regla de distancia</p> <p>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.</p>
	<p>Indicador de estado</p> <p>El indicador de estado marca automáticamente los componentes activados en la posición de descanso, como activados.</p>
	<p>Leva de conexión</p> <p>La leva de conexión marca automáticamente una válvula direccional activada en la posición de descanso, como activada.</p>
<p>Text</p>	<p>Componentes de texto</p> <p>Con los componentes de texto pueden introducirse textos en los circuitos.</p>

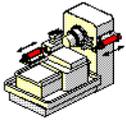
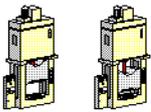
Apéndice C

Perspectiva sobre el material didáctico

Este capítulo proporciona un listado para la comprensión de temas correspondientes a partes de didáctica en *FluidSIM* que no se encuentran en el capítuloB “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 Aplicaciones

1	Torno
	<p>Las máquinas-herramientas son un área típica de la aplicación de la hidráulica. Con las modernas máquinas de CNC, las herramientas y las piezas sin sujetadas por sistemas hidráulicos. Los movimientos de alimentación y el giro de husillos, también puede estar accionado hidráulicamente.</p> <p>☞ Esta figura también puede servir como ejemplo de un circuito hidráulico con dos presiones, p. ej. 30 bar para el mecanizado y 90 bar para la sujeción</p>
2	Prensa con depósito elevado
	<p>Esta es una aplicación en la que se exigen fuerzas extremadamente elevadas. Debido al cilindro suspendido y a la carga de tracción, se requieren medidas especiales para la activación de la carrera de avance. Esto requiere accionamientos de diseño especial.</p> <p>☞ Una característica especial es el depósito elevado, que utiliza la presión estática en el medio a presión.</p>
3	Hidráulica móvil: Excavadora
	<p>En esta excavadora hidráulica, no sólo están accionados hidráulicamente los elementos de trabajo (accionamiento lineales), sino también la propulsión del vehículo (accionamientos rotativos). El accionamiento primario de la excavadora es un motor de combustión interna.</p> <p>☞ Aquí puede utilizarse un modelo de cálculo para demostrar las ventajas de la hidráulica; grandes esfuerzon con componentes relativamente pequeños.</p>

C.2 Componentes de un sistema hidráulico

4.1 Estructura de un sistema hidráulico

Este diagrama de bloques simplificado muestra la división de los sistemas hidráulicos en las secciones de señales de control y la sección de potencia hidráulica. La sección de señales de control se utiliza para activar las válvulas de la sección de potencia.

El material mostrado en estas diapositivas electrónicas está principalmente relacionado con la parte de potencia hidráulica y con sus tres “niveles”.

4.2 Sección de potencia hidráulica

El esquema de la sección de potencia hidráulica se complementa en este caso con otro esquema para observar la correlación de los diferentes grupos funcionales; la sección de alimentación de potencia contiene la bomba hidráulica y su motor de accionamiento, así como los componentes para la preparación del fluido hidráulico. La sección de control de la energía consta de varias válvulas que se utilizan para controlar y regular el caudal, la presión y la circulación del fluido hidráulico. La sección de accionamiento consiste en cilindros o motores hidráulicos, dependiendo de la aplicación en cuestión.

4.3 Diagrama de bloques de un sistema de control

Al analizar y planificar una tarea de control, es de gran ayuda utilizar un diagrama de bloques que muestre los niveles reales que se hallan en la máquina.

Las flechas perfiladas muestran el flujo de señales, mientras que las sólidas oscuras muestran el flujo de energía.

5.. Interacción de componentes

Esta animación muestra las secuencias de forma simplificada en un circuito hidráulico básico: el accionamiento y el retorno por muelle de un elemento de control final (una válvula de 4/2 vías), el avance y retroceso de elemento actuador (cilindro de doble efecto) y la apertura y cierre de la válvula limitadora.

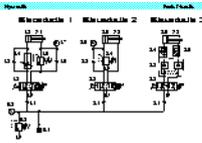
Las representaciones del actuador y del elemento final de control están basadas en sus correspondientes símbolos. Esto puede utilizarse como preparación para la introducción a la simbología de los esquemas.

6.1 Numeración de componentes en un esquema

Antes que nada, la cadena de control debe numerarse secuencialmente según este principio. Al primer actuador se le asigna el número suplementario .0 y al elemento final de control asociado, el número .1. Los elementos restantes reciben números pares si influyen en el avance de un actuador y números impares si influyen en su retroceso.

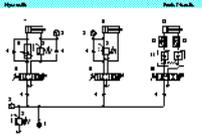
La numeración siempre debería introducirse tanto en el esquema como en el circuito real de la máquina para facilitar una localización sistemática de fallos.

6.2 Numeración según DIN 24 347



Según este estándar, los componentes de un esquema dado, se numeran consecutivamente con independencia de su función. La unidad de alimentación es considerada como elemento "0" de la cadena de control y se dibuja abajo a la izquierda.

6.3 Numeración según la lista de piezas



Otro método utilizado en la práctica es la numeración de todos los componentes de un sistema hidráulico de forma consecutiva. Los números en este caso corresponden a los números en la lista de piezas.

Este método se utiliza especialmente en sistemas complejos de control, para los cuales un sistema de numeración relacionado con la cadena de control no puede utilizarse, debido a solapamientos y ambigüedades

C.3 Gráficos y símbolos para esquemas

7	Símbolos para transmisión de la energía (1)	
Hydraulik Pneumatik Durchström- / Hydraulische / Durchström- / Pneumatische / Strömungsrichtung Abwärts- / Aufwärts- / Abwärts- / Aufwärts- / Strömungsrichtung Leertageströmungsrichtung		Los símbolos que se muestran aquí, se utilizan en los esquemas de circuitos para la transferencia de la energía y la preparación del fluido hidráulico. Para una mayor claridad, las líneas de los esquemas debería dibujarse con los mínimos cruces posibles.

8	Símbolos para transmisión de la energía (2)	
Hydraulik Pneumatik Ventilator Wärmer Kälteer Mischung		El sentido de las flechas en los símbolos del esquema del refrigerador y del calentador corresponden al sentido del flujo caliente.

9	Símbolos para la conversión de la energía	
Hydraulik Pneumatik Hydraulische / Pneumatische / Motor Hydraulische / Pneumatische / Motor Druckventilator Vakuumventilator		Las bombas hidráulicas se representan por un círculo con una representación parcial del eje de accionamiento. Los triángulos dentro del círculo muestran el sentido del caudal. Los triángulos se muestran sólidos, ya que el hidráulica se utilizan fluidos a presión. Si el medio de presión es gaseoso, como es el caso de la neumática, los triángulos se muestran vacíos.

10	Símbolos para motores hidráulicos	
Hydraulik Pneumatik Hydraulische / Pneumatische / Motor Hydraulische / Pneumatische / Motor Hydraulische / Pneumatische / Motor Hydraulische / Pneumatische / Motor		Los símbolos de los motores hidráulicos se distinguen de los de las bombas por el hecho de que las flechas que indican el sentido del flujo apuntan hacia adentro.

11	Símbolos para cilindros de simple efecto	
Hydraulik Pneumatik Einwirk- / Auswirk- / Zylinder Einwirk- / Auswirk- / Zylinder Einwirk- / Auswirk- / Zylinder		Los cilindros de simple efecto tiene una conexión de entrada, es decir, el fluido a presión sólo puede aplicarse a un lado del émbolo. En estos cilindros, el retroceso se produce o bien por una fuerza externa, indicado en el esquema por la culata delantera abierta, o por un muelle. En este último caso se muestra el muelle dentro del símbolo.

12	Símbolos para cilindros de doble efecto	
Hydraulik Pneumatik Hydraulische / Pneumatische / Zylinder Hydraulische / Pneumatische / Zylinder Hydraulische / Pneumatische / Zylinder Hydraulische / Pneumatische / Zylinder Hydraulische / Pneumatische / Zylinder		Los cilindros de doble efecto tiene dos conexiones para permitir aplicar fluido a presión por ambas cámaras del émbolo. El símbolo de un cilindro diferencial se distingue del de doble efecto por las dos líneas añadidas al extremo del vástago. La relación de superficies es generalmente 2:1. En el caso de cilindros con doble vástago, el símbolo muestra que ambos émbolos son de igual superficie (cilindros sincronos)

13	Símbolos para válvulas distribuidoras (1)																
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;">VVV</th> <th style="width: 50%;">Pfeilsymbol</th> <th style="width: 40%;">Symbol</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">2/2</td> <td style="text-align: center;">Cammock (P-A)</td> <td style="text-align: center;"></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">2/2</td> <td style="text-align: center;">Dammock (P-A)</td> <td style="text-align: center;"></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">2/2</td> <td style="text-align: center;">Cammock (P-A-T)</td> <td style="text-align: center;"></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">2/2</td> <td style="text-align: center;">Dammock (P-A)</td> <td style="text-align: center;"></td> </tr> </tbody> </table>	VVV	Pfeilsymbol	Symbol	2/2	Cammock (P-A)		2/2	Dammock (P-A)		2/2	Cammock (P-A-T)		2/2	Dammock (P-A)		<p>Las designaciones para las válvulas distribuidoras siempre dan primero el número de conexiones y después el de posiciones. Las válvulas distribuidoras tienen por lo menos dos conexiones y como mínimo dos posiciones de mando. El número de cuadrados muestra el número de posiciones posibles de la válvula. Las flechas dentro de los cuadrados muestran la dirección del flujo. Las líneas muestran cómo se hallan interconectadas las vías en las diferentes posiciones de la válvula. Las designaciones se refieren siempre a la posición normal de la válvula.</p>	
VVV	Pfeilsymbol	Symbol															
2/2	Cammock (P-A)																
2/2	Dammock (P-A)																
2/2	Cammock (P-A-T)																
2/2	Dammock (P-A)																

14	Símbolos para válvulas distribuidoras (2)										
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;">VVV</th> <th style="width: 50%;">Pfeilsymbol</th> <th style="width: 40%;">Symbol</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">4/2</td> <td style="text-align: center;">Dammock (P-A-B)</td> <td style="text-align: center;"></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">2/2</td> <td style="text-align: center;">Dammock (A-R-B)</td> <td style="text-align: center;"></td> </tr> </tbody> </table>	VVV	Pfeilsymbol	Symbol	4/2	Dammock (P-A-B)		2/2	Dammock (A-R-B)		<p>La diapositiva muestra los símbolos para las válvulas de 4/2 y 5/2 vías</p> <p>☞ Hay dos métodos generales para la denominación de las conexiones: el que utiliza las letras P, T, R, A, B y L, o el que utiliza consecutivamente A, B, C, D, etc. El primer método es el preferido en el correspondiente estándar.</p>	
VVV	Pfeilsymbol	Symbol									
4/2	Dammock (P-A-B)										
2/2	Dammock (A-R-B)										

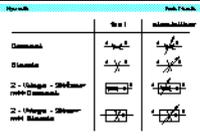
15	Símbolos para válvulas distribuidoras (3)																			
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;">VVV</th> <th style="width: 50%;">Pfeilsymbol</th> <th style="width: 40%;">Symbol</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">4/3</td> <td style="text-align: center;">Cammock (P-A-B)</td> <td style="text-align: center;"></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">4/3</td> <td style="text-align: center;">Pantropfenventil (P)</td> <td style="text-align: center;"></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">4/3</td> <td style="text-align: center;">H-Schleusenschlag (P-A-B-T)</td> <td style="text-align: center;"></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">4/3</td> <td style="text-align: center;">Ausschlagventil (P-A-B)</td> <td style="text-align: center;"></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">4/3</td> <td style="text-align: center;">Umkehrventil (P-A)</td> <td style="text-align: center;"></td> </tr> </tbody> </table>	VVV	Pfeilsymbol	Symbol	4/3	Cammock (P-A-B)		4/3	Pantropfenventil (P)		4/3	H-Schleusenschlag (P-A-B-T)		4/3	Ausschlagventil (P-A-B)		4/3	Umkehrventil (P-A)		<p>La diapositiva muestra los símbolos de las válvulas 4/3 con diferentes posiciones centrales.</p>	
VVV	Pfeilsymbol	Symbol																		
4/3	Cammock (P-A-B)																			
4/3	Pantropfenventil (P)																			
4/3	H-Schleusenschlag (P-A-B-T)																			
4/3	Ausschlagventil (P-A-B)																			
4/3	Umkehrventil (P-A)																			

16	Símbolos para accionamiento manual											
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 80%;">Handlungs-Symbol</th> <th style="width: 20%;">Symbol</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Handlungs-Symbol: Handbetätigung</td> <td style="text-align: center;"></td> </tr> <tr> <td>Handlungs-Symbol: Pedalbetätigung</td> <td style="text-align: center;"></td> </tr> <tr> <td>Handlungs-Symbol: Schalterbetätigung</td> <td style="text-align: center;"></td> </tr> <tr> <td>Handlungs-Symbol: Fußpedalbetätigung</td> <td style="text-align: center;"></td> </tr> </tbody> </table>	Handlungs-Symbol	Symbol	Handlungs-Symbol: Handbetätigung		Handlungs-Symbol: Pedalbetätigung		Handlungs-Symbol: Schalterbetätigung		Handlungs-Symbol: Fußpedalbetätigung		<p>Las posiciones de una válvula distribuidora pueden modificarse por diferentes métodos de accionamiento. El símbolo de la válvula se suplementa con el símbolo correspondiente al sistema de accionamiento. En el caso de algunos de los métodos de accionamiento indicados, tales como pulsadores y pedales, se requiere un muelle para la reposición. Sin embargo la reposición puede conseguirse accionando de nuevo la válvula, por ejemplo, en el caso de válvulas de palanca o con enclavamientos.</p> <p>☞ Los diferentes métodos de accionamiento se indican en ISO 1219.</p>	
Handlungs-Symbol	Symbol											
Handlungs-Symbol: Handbetätigung												
Handlungs-Symbol: Pedalbetätigung												
Handlungs-Symbol: Schalterbetätigung												
Handlungs-Symbol: Fußpedalbetätigung												

17	Símbolos para accionamiento mecánico											
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 80%;">Handlungs-Symbol</th> <th style="width: 20%;">Symbol</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Handlungs-Symbol: Hebel</td> <td style="text-align: center;"></td> </tr> <tr> <td>Handlungs-Symbol: Walze</td> <td style="text-align: center;"></td> </tr> <tr> <td>Handlungs-Symbol: Pedal</td> <td style="text-align: center;"></td> </tr> <tr> <td>Handlungs-Symbol: Fußpedal</td> <td style="text-align: center;"></td> </tr> </tbody> </table>	Handlungs-Symbol	Symbol	Handlungs-Symbol: Hebel		Handlungs-Symbol: Walze		Handlungs-Symbol: Pedal		Handlungs-Symbol: Fußpedal		<p>La diapositiva muestra los símbolos para el accionamiento por leva, por rodillo y el retorno por muelle.</p>	
Handlungs-Symbol	Symbol											
Handlungs-Symbol: Hebel												
Handlungs-Symbol: Walze												
Handlungs-Symbol: Pedal												
Handlungs-Symbol: Fußpedal												

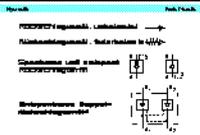
18	Símbolos para válvulas de presión													
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;">VVV</th> <th style="width: 50%;">Pfeilsymbol</th> <th style="width: 40%;">Symbol</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">2-Wege - Druckbegrenzventil</td> <td style="text-align: center;"></td> <td style="text-align: center;"></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">2-Wege - Druckbegrenzventil</td> <td style="text-align: center;"></td> <td style="text-align: center;"></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">3-Wege - Druckbegrenzventil</td> <td style="text-align: center;"></td> <td style="text-align: center;"></td> </tr> </tbody> </table>	VVV	Pfeilsymbol	Symbol	2-Wege - Druckbegrenzventil			2-Wege - Druckbegrenzventil			3-Wege - Druckbegrenzventil			<p>Las válvulas de presión se representan por un solo cuadrado. El sentido del caudal se indica por una flecha. Las conexiones pueden designarse por P (alimentación) y T (retorno a tanque) o como A y B.</p> <p>La posición de la flecha dentro del cuadrado indica el comportamiento de la válvula. Las válvulas que pueden regularse, muestran una flecha diagonal cruzando el muelle. Las válvulas de presión se dividen en válvulas limitadoras y reguladoras de presión.</p>	
VVV	Pfeilsymbol	Symbol												
2-Wege - Druckbegrenzventil														
2-Wege - Druckbegrenzventil														
3-Wege - Druckbegrenzventil														

19 Símbolos para reguladores de flujo



En las válvulas reguladoras de caudal, debe distinguirse entre las que son afectadas por la viscosidad del fluido y las que no. Las válvulas de control de caudal que no se ven afectadas por la viscosidad son orificios definidos. Un regulador de caudal de 2 vías consta de restricciones, una restricción ajustable que no se ve afectada por la viscosidad (orificio) y una restricción reguladora (compensador de presión). Estas válvulas se representan por un rectángulo que contiene el símbolo de la restricción regulable y una flecha para representar el compensador de presión. La flecha diagonal sobre el rectángulo indica que la válvula es regulable.

20 Símbolos para válvulas de antirretorno



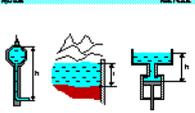
El símbolo para la válvula de antirretorno es una bola presionada contra un asiento. Las válvulas de antirretorno pilotadas se muestran por un cuadrado que contiene el símbolo de la válvula de antirretorno. La línea piloto para desbloquear la válvula se indica por una línea a trazos en la conexión de pilotaje. La entrada piloto se designa con la letra X.

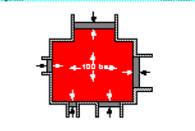
21 Símbolos para dispositivos de medida

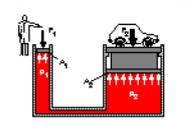


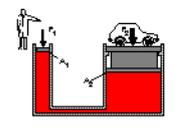
La diapositiva muestra los símbolos para los instrumentos de medida utilizados en hidráulica

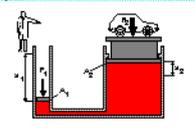
C.4 Fundamentos físicos

22	Presión hidrostática
 <p>La presión hidrostática es la creada bajo un determinado nivel de líquido, como consecuencia del peso de la masa del líquido. La presión hidrostática no depende de la forma del depósito que lo contiene, sino de la altura y densidad de la columna de líquido.</p> <p>☞ La presión hidrostática, en general, puede ignorarse a efectos del estudio de la hidráulica (excepción: ver tema 2).</p>	

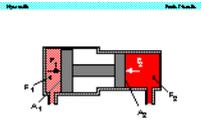
23	Propagación de la presión
 <p>Si una fuerza F actúa sobre un área A de un líquido encerrado, se produce una presión p que actúa por todo el líquido (Ley de Pascal)</p> <p>☞ Aquí se ha ignorado la presión hidrostática.</p>	

24	Transmisión de potencia
 <p>Si una fuerza F_1 se aplica a una superficie A_1 de un líquido, se produce una fuerza p. Si, como en este caso, la presión actúa sobre una superficie mayor A_2, debe mantenerse una contrafuerza F_2. Si A_2 es tres veces mayor que A_1, entonces F_2 también será tres veces mayor que F_1.</p> <p>☞ La transmisión de la potencia hidráulica es equiparable a las leyes mecánicas de las palancas.</p>	

25.1	Transmisión del desplazamiento (1)
 <p>Si el émbolo de entrada de una prensa hidráulica recorre una distancia s_1, se desplazará un determinado volumen de fluido. Este mismo volumen, desplaza el émbolo de salida en la distancia s_2. Si la superficie de este émbolo es mayor que la del de entrada, la distancia recorrida s_2 será más corta que s_1.</p> <p>☞ La transmisión de la potencia hidráulica es equiparable a las leyes mecánicas de las palancas.</p>	

25.2	Transmisión del desplazamiento (2)
 <p>(Ver diapositiva anterior)</p>	

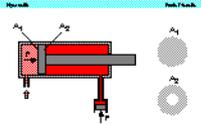
26.1 Transferencia de presión (1)



La presión p_1 ejerce una fuerza F_1 en la superficie A_1 , la cual es transferida a través del vástago al émbolo más pequeño. Así, la fuerza F_2 actúa sobre la superficie A_2 y produce la presión p_2 en el fluido. Ya que la superficie A_2 es menor que la A_1 , la presión p_2 debe ser superior a la presión p_1 .

☞ La transferencia de presión (intensificador) se utiliza en la práctica en sistemas neumático/hidráulicos y puramente hidráulicos para producir presiones extremadamente elevadas que serían difíciles de obtener directamente desde una bomba.

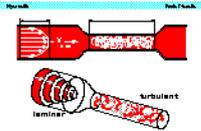
26.2 Transferencia de presión (2)



El efecto de transferencia de presión se produce también en un cilindro convencional de doble efecto con vástago simple.

☞ Este efecto a menudo causa problemas en hidráulica. Si, por ejemplo, se monta un regulador de caudal en el lado del vástago para controlar la velocidad de avance en un cilindro diferencial, se produce un efecto intensificador de presión en la cámara del lado del vástago.

27 Tipos de caudal



Debe distinguirse entre el flujo laminar y el flujo turbulento. En el caso del flujo laminar, el fluido hidráulico se desplaza por las tuberías en capas circulares concéntricas. Si la velocidad del fluido supera la velocidad crítica, las partículas de fluido dejan de desplazarse en capas ordenadas. Las partículas del centro de la tubería se desplazan hacia los lados y se producen turbulencias.

☞ En los circuitos hidráulicos deben evitarse las turbulencias, dimensionando adecuadamente las tuberías.

28a Efecto Diesel



En puntos de fuerte restricción pueden producirse caídas de presión hasta el vacío, causando la precipitación del aire disuelto en el aceite. Cuando la presión sube de nuevo, el aceite estalla en las burbujas de gas y puede producirse una ignición espontánea de la mezcla aceite/aire.

29 Cavitación



Se requiere energía para incrementar la velocidad del flujo del aceite en una restricción. Esta energía se toma de la presión. Si el vacío que se produce es inferior a -0,3 bar, se precipita el aire disuelto en el aceite. Cuando la presión sube de nuevo debido a la disminución de la velocidad, el aceite estalla dentro de las burbujas de gas.

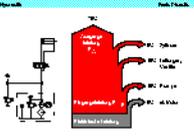
☞ La cavitación es un factor significativo en los sistemas hidráulicos, y es causa del desgaste de dispositivos y conexiones.

29a Cavitación



Durante la cavitación se producen picos locales de presión. Esto causa la erosión de pequeñas partículas en las paredes de las piezas, inmediatamente después de la reducción de la sección, produciéndose la fatiga del material y a menudo también fracturas. Este efecto es acompañado de notable ruido.

30 Potencia de entrada y salida

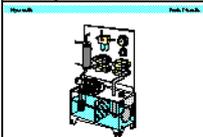


En una cadena de control hidráulico se producen diversas pérdidas de potencia. Estas consisten esencialmente en pérdidas mecánicas, eléctricas y volumétricas.

Una vez que una instalación ha funcionado por un tiempo, se producirá un cambio, especialmente en el rendimiento volumétrico de la bomba, como resultado, por ejemplo, de las cavitaciones o del desgaste (ver tema 29)

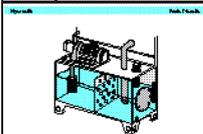
C.5 Componentes de la sección de alimentación

31.1 Grupo hidráulico



El grupo hidráulico (unidad de alimentación) proporciona la energía requerida por la instalación hidráulica. Sus componentes más importantes son el tanque, el motor eléctrico, la bomba hidráulica, la válvula limitadora de presión, el filtro y el refrigerador. El grupo hidráulico también puede ser el soporte de otros dispositivos (manómetros, válvulas distribuidoras).

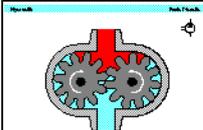
31.2 Grupo hidráulico: El tanque



El tanque o depósito, contiene el fluido hidráulico que necesita la instalación para funcionar. Dentro del tanque, deben separarse del fluido hidráulico el aire, el agua y las partículas sólidas.

☞ El tamaño del tanque dependerá de la aplicación: para sistemas estacionarios puede tomarse como guía el caudal que desplaza la bomba durante 4 ó 5 minutos. En cambio, en sistemas móviles, el tanque contiene solamente la cantidad máxima de aceite que requiere el sistema.

32 Bomba de engranajes externos



☞ El incremento de volumen que se produce cuando los dientes de un engranaje se desengranan, produce un vacío en la zona de aspiración. El fluido hidráulico es transportado hacia la zona de presión. Allí el fluido hidráulico es forzado a salir debido al engrane de los dientes, lo que provoca el caudal de salida.

33 Bomba de engranajes internos



☞ La rueda dentada interiormente es accionada por un motor. Esta arrastra a la rueda con dentado externo. El desengrane de ambas ruedas crea una zona de vacío entre los dientes que provoca la succión del fluido hidráulico. Por otro lado, al engranar de nuevo, el fluido hidráulico es desplazado de entre los dientes.

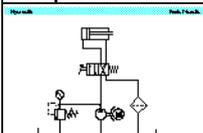
33a Bomba de engranajes internos



☞ Ver diapositiva anterior

☞ Esta versión puede suministrar presiones de hasta unos 175 bar. Los motores hidráulicos representan el inverso de este principio de funcionamiento.

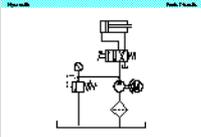
34 Filtro de retorno (esquema)



Un filtro de aceite situado en la línea de retorno a tanque tiene la ventaja que es de más fácil mantenimiento. Sin embargo, una desventaja es que el aceite se limpia después que ya ha pasado por todos los componentes hidráulicos.

☞ Esta disposición del filtro se utiliza frecuentemente.

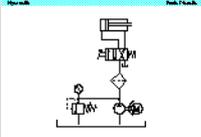
35 Filtro de entrada a la bomba (esquema)



Con esta disposición, se protege a la bomba de la suciedad. Por otro lado, el filtro es menos accesible,

☞ Si el filtro es excesivamente fino, pueden presentarse problemas de aspiración y cavitaciones. Se recomienda montar filtros adicionales más bastos en la aspiración.

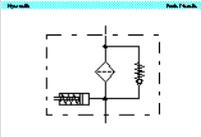
36 Filtro de línea de presión (esquema)



Los filtros de presión pueden instalarse selectivamente antes de las válvulas que sean sensibles a la suciedad; ello también posibilita utilizar mallas más finas.

☞ El cuerpo del filtro debe poder resistir la presión, lo que encarece su construcción.

37 Indicador de colmatación (esquema)



Para la efectividad de un filtro es importante que pueda verificarse su grado de colmatación. Esta se mide por caída de presión; al aumentar el grado de suciedad, aumenta la diferencia de presión entre la entrada y la salida. Esta diferencia de presión actúa sobre un émbolo con un muelle. Al subir la presión, el émbolo es empujado contra el muelle.

☞ Hay varios métodos de indicación. O puede verse directamente el desplazamiento del émbolo indicador o su posición acciona un contacto que emite una señal eléctrica u óptica.

38 Refrigerador por agua



En esta versión de refrigerador, el fluido se alimenta a través de tubos por los que fluye el refrigerante. El calor disipado puede reutilizarse.

☞ La temperatura de funcionamiento de las instalaciones hidráulicas no debería exceder de 50 - 60 °C, ya que ello causaría una reducción de la viscosidad, que provocaría un envejecimiento prematuro del fluido. El comparación con el enfriamiento por aire, aquí los costes son superiores debido al líquido refrigerante y a la posibilidad de corrosión. Pueden provocarse caídas térmicas de aproximadamente 35 °C.

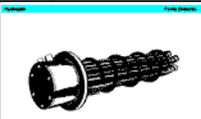
39 Refrigerador por aire



El fluido hidráulico de la línea de retorno pasa a través de un serpentín que está refrigerado por un ventilador.

☞ Aquí la ventaja es la simplicidad de la instalación y los bajos costes de funcionamiento. El ruido del ventilador puede ser molesto en según que casos (ver también el tema 38).

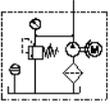
40 Elemento calefactor



A menudo se precisan calefactores para alcanzar rápidamente la temperatura óptima de funcionamiento. Los elementos calefactores o precalentadores se utilizan para calentar y precalentar el fluido hidráulico.

☞ Si la viscosidad es demasiado elevada, el incremento de fricción y cavitaciones provoca un mayor desgaste.

41 Grupo hidráulico (esquema)

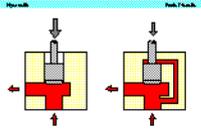


La diapositiva muestra el símbolo detallado de un grupo hidráulico.

➡ Dado que se trata de una combinación de elementos, éstos se encuadran dentro de una línea de trazos.

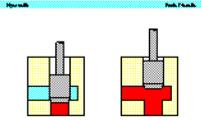
C.6 Válvulas en general

42 Fuerza de accionamiento



En algunos tipos de válvula de asiento, la fuerza de accionamiento, que depende de la presión y de la superficie, puede llegar a ser muy elevada. Para evitarlo, puede disponerse una compensación de la presión en las válvulas.

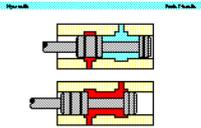
43 Principio de asiento



Las válvulas están basadas en el principio de asiento o de corredera. En las de asiento, se presiona una bola, un cono o un disco sobre un asiento de paso. La elevada presión por unidad de superficie que se crea, significa que las válvulas de este tipo proporcionan una junta muy eficiente. La diapositiva muestra una válvula de asiento cónica.

☞ Ver también temas 69 y 71.

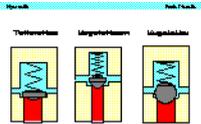
44 Principio de corredera



La diapositiva muestra el principio de una válvula de corredera longitudinal. Para que émbolo pueda moverse, hay una cierta tolerancia y el émbolo queda flotante. Las ranuras en anillo aseguran una película regular de aceite y con ello un equilibrio de presiones. Así la corredera puede moverse con una mínima resistencia.

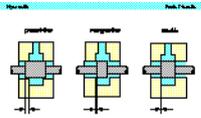
☞ Este tipo de válvula no es absolutamente estanca, lo que significa que siempre hay una pequeña fuga.

45 Válvulas de asiento



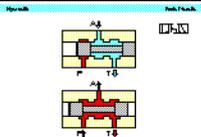
En las válvulas de asiento, una bola, un cono o eventualmente un disco, es presionado contra el área de asiento para que actúe como elemento estanquizante. Las válvulas de este tipo producen una elevada hermeticidad.

46 Solapamiento del émbolo



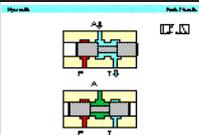
Las características de conmutación de una válvula vienen determinadas, entre otras cosas, por el solapamiento de su émbolo. Se distingue entre solapamiento positivo, negativo y cero. En el solapamiento positivo, la salida en cuestión es completamente tapada por el émbolo durante la transición, mientras que en el solapamiento negativo hay comunicación. En el caso del solapamiento cero, las distancias entre los bordes de control del émbolo y de las salidas son exactamente las mismas.

47.1 Solapamiento negativo

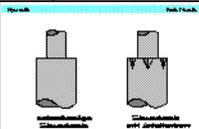


En el caso de un solapamiento negativo, el flujo de A hacia T no se cierra completamente cuando se abre P. Esto significa que la presión en la salida A crece lentamente y el cilindro arranca suavemente.

☞ En las fichas técnicas de los fabricantes, las posiciones de solapamiento se muestran con líneas de trazos entre las posiciones de conmutación, o en color, o con el fondo destacado.

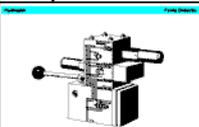
47.2 Solapamiento positivo

En el caso de un solapamiento positivo, el émbolo del lado izquierdo no abre el paso de P hacia A hasta que la salida a tanque no ha sido completamente aislada por el otro émbolo. La presión se alimenta inmediatamente al dispositivo de carga (cilindro o motor hidráulico) lo que produce generalmente un arranque brusco.

48 Bordes de control

Los bordes de control de los émbolos de las válvulas, a menudo son con cantos vivos, chaflanados o con muescas fresadas. El perfil de los bordes de control del émbolo de la válvula determinará si el estrangulamiento del flujo durante el cierre será brusco o bien gradual.

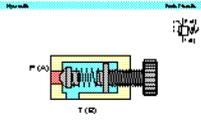
Ver también el ejemplo en el tema 94.

49 Sistema de interconexión vertical

Los sistemas de interconexión vertical ("hidráulica modular"), significa un ahorro de espacio y de tubos de conexión entre componentes. Los símbolos marcados directamente sobre los componentes dan una mayor claridad a la instalación.

C.7 Válvulas de presión

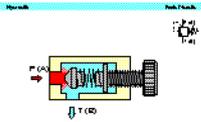
50.1 Válvula limitadora de presión



En esta versión, que incorpora una válvula de asiento, un elemento de junta es presionado contra la entrada P por la fuerza de un muelle cuando la válvula se halla en reposo.

En esta situación, por ejemplo, el émbolo de un cilindro sin carga realiza su carrera de avance y todo el caudal de la bomba fluye hacia el cilindro.

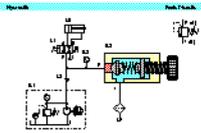
50.2 Válvula limitadora de presión



Así que la fuerza ejercida por la presión de entrada en A excede la opuesta por el muelle, la válvula empieza a abrir.

En esta situación, por ejemplo, el cilindro ha avanzado completamente; todo el caudal de la bomba se descarga hacia el tanque a la presión fijada del sistema.

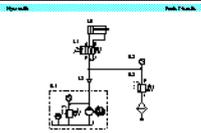
51.1 VLP para limitar la presión de un sistema



Esta diapositiva muestra una válvula limitadora de presión en un circuito hidráulico básico (utilizado para controlar un cilindro de doble efecto).

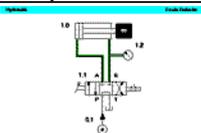
Las resistencias de la salida (línea a tanque, filtro) deben añadirse a la fuerza del muelle en la válvula limitadora de presión. Ver también la animación "interacción de componentes" (tema 5).

51.2 VLP para limitar la presión de un sistema



Esta diapositiva muestra el mismo circuito que el anterior pero reemplazando la sección de la VLP por su símbolo correspondiente.

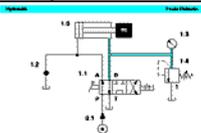
52.. Circuito sin válvula de frenado



Una aplicación de las válvulas limitadoras de presión es como válvula de frenado; esto evita picos de presión que de lo contrario se producirían al conmutar bruscamente una válvula distribuidora, debido a la inercia de las masas en movimiento. La animación muestra un circuito (incorrecto) de forma esquemática, en el cual la línea de trabajo del lado delantero se ha roto debido a la ausencia de válvula de frenado.

La siguiente animación (tema 53) muestra el circuito correcto.

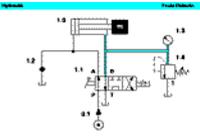
53 Circuito con válvula de frenado



Aquí se muestra el circuito correcto del problema planteado en el tema 52. Este circuito no sólo incorpora una válvula de frenado en el lado del vástago sino también una válvula de antirretorno en el lado de entrada a través de la cual puede entrar aceite adicional del tanque, durante la fase de vacío que sigue al cierre de la válvula distribuidora.

La animación que sigue muestra lo que sucede en las dos líneas de trabajo.

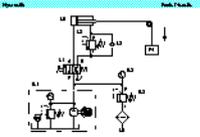
53.. Circuito con válvula de frenado



La animación 51d053-1.CAM muestra de forma esquemática el comportamiento de la VLP durante la fase de frenado, mientras que la 51d053-2.CAM muestra el comportamiento de la válvula de antirretorno (VAR) en la línea de alimentación y 51d053-0.CAM muestra ambos comportamientos resumidos.

☞ La necesidad de la válvula de frenado, puede demostrarse por la animación precedente (tema 52).

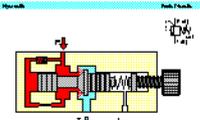
54 VLP como válvula de contrapresión (esquema)



Las válvulas de contrapresión contraestán los momentos de inercia con cargas de tracción. La diapositiva muestra un circuito con válvula de contrapresión en el lado del vástago. En la carrera de retorno, la VLP es eludida por una VAR (válvula de antirretorno).

☞ La VLP debe ser compensada y la conexión a tanque debe ser capaz de transportar una carga de presión.

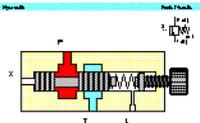
55 VLP controlada internamente, amortiguada



Las válvulas limitadoras de presión a menudo incorporan émbolos amortiguadores o válvulas reguladoras de caudal. El dispositivo amortiguador mostrado, proporciona una apertura rápida y un cierre lento de la válvula. Esto evita daños causados por los golpes de ariete (funcionamiento suave de la válvula).

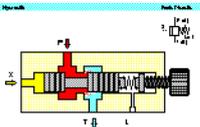
☞ Se producen golpes de ariete, por ejemplo, cuando la bomba suministra caudal casi sin presión y la conexión de alimentación del dispositivo de carga se cierra bruscamente por una válvula distribuidora.

56.1 VLP controlada externamente (1)



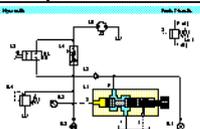
Esta válvula limitadora de presión controla el caudal en función de un ajuste exterior de presión. Esta presión actúa contra la fuerza de un muelle regulable. El paso desde la alimentación P hacia el tanque T permanece cerrado mientras no haya carga en el émbolo piloto.

56.2 VLP controlada externamente (2)



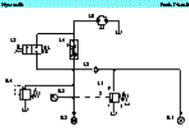
Puede pilotarse el émbolo a través de la conexión X.

57.1 Válvula de secuencia (esquema) (1)



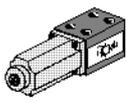
El ejemplo muestra un circuito con una válvula limitadora de presión utilizada como válvula de secuencia. La presión en el émbolo piloto de la VLP sube a través del regulador de presión. La VLP abre y la bomba de alta presión descarga directamente al tanque. Así que la válvula 2/2 abre, la presión cae. La válvula limitadora de presión cierra y la bomba de alta presión se conecta al sistema.

57.2 Válvula de secuencia (esquema) (2)



Esta diapositiva muestra el mismo ejemplo que la anterior, pero reemplazando la sección de la válvula limitadora por su símbolo correspondiente.

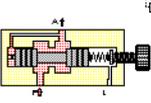
58 Válvula limitadora de presión



Aspecto real de una VLP (Hydronorma).

Esta diapositiva puede utilizarse si no se dispone de un modelo real de válvula.

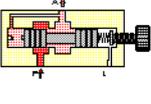
59.1 Regulador de presión de 2 vías (1)



Esta válvula está normalmente abierta. La presión de salida (A) actúa a través de una línea piloto en el lado izquierdo del émbolo contra la fuerza regulable de un muelle.

Los reguladores de presión reducen la presión de entrada a una presión de salida ajustable. Es adecuada su utilización en instalaciones hidráulicas, sólo si que requieren diferentes presiones.

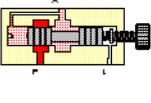
59.2 Regulador de presión de 2 vías (2)



Cuando la presión sube en la salida A, la fuerza en el lado izquierdo del émbolo piloto aumenta, éste se desplaza hacia la derecha y el estrangulamiento se vuelve más estrecho. Esto provoca una caída de presión.

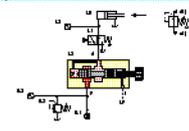
En el caso de las válvulas de corredera, también es posible disponer los bordes de control de forma que la apertura se produzca lentamente. Esto da una mayor precisión al control.

59.3 Regulador de presión de 2 vías (3)



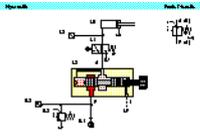
Cuando se alcanza la presión máxima ajustada, el punto de estrangulación cierra completamente; la presión ajustada en la válvula limitadora de presión es la que se mantiene en la entrada P.

59.4 Regulador de presión de 2 vías (4)



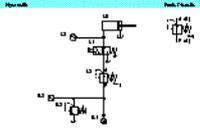
En el circuito mostrado, el vástago del cilindro realiza una carrera de avance. La presión en la salida A del regulador de presión es constante y menor que la presión P del sistema.

59.5 Regulador de presión de 2 vías (5)



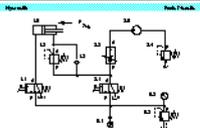
Ahora el vástago del cilindro se halla totalmente avanzado. La presión en la salida A sigue subiendo y el punto de estrangulación se cierra completamente.

60 Regulador de presión de 2 vías (esquema)



Esta diapositiva muestra el mismo circuito que la anterior, pero con el dibujo del símbolo en lugar de la sección de la válvula

61 Regulador de presión de 2 vías



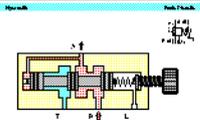
Es adecuado utilizar VLPs sólo cuando se requieren diferentes presiones en una instalación. El modo de funcionamiento de un regulador de presión se explicará aquí tomando un ejemplo con dos circuitos.

El primer circuito actúa a través de un regulador de caudal sobre un motor hidráulico que acciona un rodillo. Este rodillo se utiliza para encolar placas de circuitos impresos multicapa.

El segundo circuito actúa sobre un cilindro hidráulico que empuja al rodillo sobre las placas a una presión reducida y ajustable.

Este ejemplo puede utilizarse como etapa preliminar a la introducción de las válvulas reguladoras de presión de 3 vías. Si la RP de 2 vías cierra debido a que se ha alcanzado la presión máxima, un mayor grosor en el material de las piezas produciría un aumento de presión superior al deseado en la salida de la RP. (Ver también la animación del tema 62).

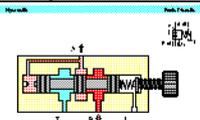
62.1 Regulador de presión de 3 vías (1)



El regulador de presión de 3 vías puede ser considerado como una combinación de un regulador de presión de 2 vías (RP) y una válvula limitadora de presión (VLP).

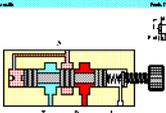
Aquí el RP se halla en su posición normal; sólo se ha creado una presión baja en la salida A.

62.2 Regulador de presión de 3 vías (2)



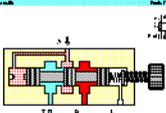
Cuando la presión en A sube por causas externas, esta presión actúa a través de la línea piloto del émbolo contra la fuerza ajustable del muelle. Cada incremento de presión produce una disminución en la sección de paso de la válvula y, por lo tanto, una caída de presión.

62.3 Regulador de presión de 3 vías (3)



Cuando se ha alcanzado la máxima presión ajustada, la válvula se cierra completamente. La presión ajustada en la válvula limitadora del sistema se halla en la entrada P.

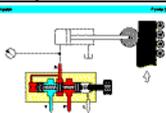
62.4 Regulador de presión de 3 vías (3)



Si la presión sube en la salida A, por encima del valor ajustado, como resultado de una carga externa, la válvula abre para permitir la descarga desde A hacia el tanque T (función de limitadora de presión).

Los reguladores de 3 vías, pueden ser con solapamiento positivo o negativo. Si se crea un regulador de presión de 3 vías combinando un regulador de 2 vías y una válvula limitadora de presión, el “solapamiento” es ajustable.

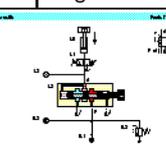
62.. Regulador de presión de 3 vías



La animación muestra la función como regulador y limitador de presión de un regulador de presión de 3 vías, por medio del ejemplo de un rodillo que ejerce una presión constante sobre un material en movimiento y de grosor variable.

El elemento final de control, que normalmente estaría interpuesto, se ha omitido intencionadamente para una mejor comprensión.

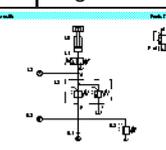
63.1 Regulador de presión de 3 vías (5)



Aquí se muestra un RP de 3 vías en su representación funcional, incorporado en un esquema modelo.

El émbolo del cilindro se halla sujeto a fuerzas externas y el regulador de presión proporciona una función de limitador de presión.

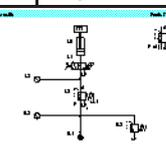
63.2 Regulador de presión de 3 vías (6)



Esta diapositiva muestra el mismo circuito que la anterior, pero sustituyendo la representación funcional del regulador de presión por sus símbolos “detallados”.

Los reguladores de 3 vías, pueden ser con solapamiento positivo o negativo. Si se crea un regulador de presión de 3 vías combinando un regulador de 2 vías y una válvula limitadora de presión, el “solapamiento” es ajustable.

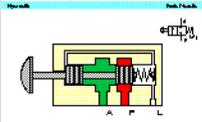
63.3 Regulador de presión de 3 vías (esquema)



Aquí se muestra el mismo circuito que el de la diapositiva anterior, pero utilizando el símbolo estándar (simplificado) del regulador de presión de 3 vías.

C.8 Válvulas distribuidoras

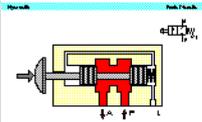
64.1 Válvula de 2/2 vías (1)



La válvulas de 2/2 vías, tiene una conexión de trabajo A, una alimentación P y una conexión de fuga L. En el caso de la válvula mostrada aquí, de versión corredera, el caudal de P hacia A se halla cerrado en posición de reposo.

☞ Se ha previsto una línea de descarga hacia la salida de fugas para evitar una subida de presión en las cámaras del muelle y del émbolo.

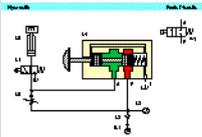
64.2 Válvula de 2/2 vías (2)



Al accionar la válvula de 2/2 vías, se abre el paso de P hacia A.

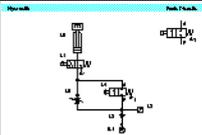
☞ También hay válvulas de 2/2 vías con el paso de P hacia A abierto en reposo.

65.1 Válvula de 2/2 vías como válvula de derivación



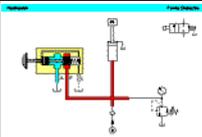
El ejemplo muestra una válvula de 2/2 vías utilizada como derivación (by-pass); cuando se acciona la válvula 2/2 vías, se elude la válvula reguladora de caudal 1.5, haciendo avanzar el cilindro a la máxima velocidad.

65.2 Válvula de 2/2 vías como válvula de derivación



La diapositiva muestra el mismo circuito que el anterior, pero con la representación del símbolo de la válvula de 2/2 vías en lugar de la sección de la válvula.

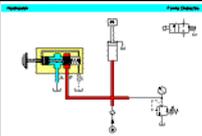
66 Válvula de 2/2 vías como elemento final de control (esquema)



En su posición inicial, el cilindro se halla avanzado. Si la válvula de 2/2 vías 1.2 se acciona, todo el caudal pasa hacia el tanque y el vástago del cilindro retrocede por efecto de la carga externa m. Si se deja de accionar 1.2 el sistema alcanza la presión ajustada en la limitadora 0.2 y el cilindro avanza.

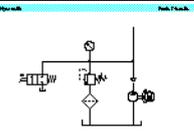
☞ En posición inicial, la bomba trabaja contra la presión del sistema, lo cual tiene un efecto desfavorable en el equilibrio de potencias del circuito mostrado.

66.. Válvula de 2/2 vías como elemento final de control



Las animaciones muestran la acción y liberación de la válvula de 2/2 vías, que provoca el avance y el retroceso del cilindro.

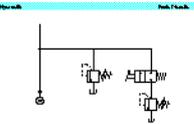
67 Circulación sin presión (esquema)



El esquema parcial muestra una válvula de 2/2 vías utilizada como válvula de derivación para lograr una recirculación sin presión; se acciona la válvula, la bomba ya no debe actuar contra la presión del sistema.

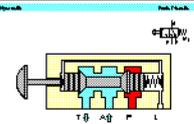
☞ Una aplicación de este circuito es con las válvulas 4/3 vías cerradas en posición central, en los casos que, con la instalación en funcionamiento, se desea provocar la descarga de la presión (recirculación). Ver también el tema 78.

68 Ajuste de los niveles de presión (esquema)



El esquema parcial muestra una válvula de 2/2 vías utilizada como selectora de una de las dos presiones seleccionadas en un sistema ("niveles de presión"); si la válvula de 2/2 vías se acciona, se habilita una segunda válvula limitadora de presión.

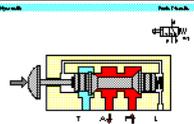
69.1 Válvula de 3/2 vías (sistema de asiento) (1)



Esta válvula de 3/2 vías tiene una conexión de trabajo A, una alimentación P y una conexión a tanque T. El caudal puede ser dirigido desde la alimentación a la conexión de trabajo, o de ésta a la conexión de tanque. En cada caso, la otra conexión se cierra. En la posición normal mostrada, P está cerrada y el fluido descargado desde A hacia T.

☞ Ver también el tema 71 (sistema de corredera).

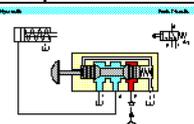
69.2 Válvula de 3/2 vías (sistema de asiento) (2)



Al accionar la válvula 3/2, el caudal puede circular de P hacia A, la salida T se cierra.

☞ También existen las válvulas de 3/2 que están normalmente abiertas de P hacia A, con T cerrada en reposo.

70.1 Válvula de 3/2 vías como elemento final de control



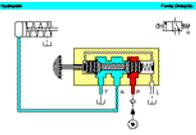
La diapositiva muestra una sección del funcionamiento de la válvula de 3/2 vías como elemento final de control de un cilindro de simple efecto.

☞ La válvula de antirretorno protege a la bomba en caso de que la válvula 3/2 estuviera accionada y el vástago del cilindro sufriera una fuerza externa.

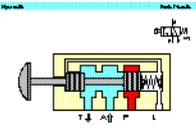
70.2 Válvula de 3/2 vías como elemento final de control



Esta diapositiva muestra el mismo circuito que la anterior, pero con el símbolo de la válvula 3/2 vías en lugar de la sección.

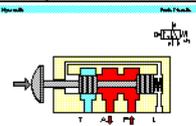
70.. Válvula de 3/2 vías

Las animaciones muestran la acción y liberación del pulsador manual de la válvula de 3/2 vías, que provoca el avance y retroceso del cilindro.

71.1 Válvula de 3/2 vías (principio de corredera) (1)

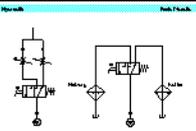
Esta válvula de 3/2 vías tiene una conexión de trabajo A, una alimentación P y una conexión a tanque T. El caudal puede ser dirigido desde la alimentación a la conexión de trabajo, o de ésta a la conexión de tanque. En cada caso, la otra conexión se cierra. En la posición normal mostrada, P está cerrada y el fluido descargado desde A hacia T.

☞ Ver también el tema 69 (sistema de asiento).

71.2 Válvula de 3/2 vías (sistema de corredera) (2)

Al accionar la válvula 3/2, el caudal puede circular de P hacia A, la salida T se cierra.

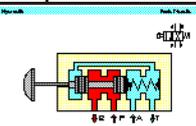
☞ También existen las válvulas de 3/2 que están normalmente abiertas de P hacia A, con T cerrada en reposo.

72 Válvula de 3/2 vías como desviadora

Además de su aplicación como elemento final de control, las válvulas 3/2 pueden utilizarse como desviadoras. En este caso, las conexiones T y P se utilizan como alternativas de desvío del caudal que entra por A.

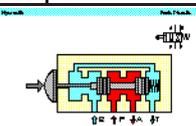
El esquema parcial muestra su utilización para conmutar entre dos reguladoras de caudal, y entre un enfriador o un calefactor.

☞ El símbolo se ha dibujado al revés para simplificar la representación del esquema.

73.1 Válvula de 4/2 vías (con dos émbolos) (1)

La válvula de 4/2 vías tiene los conexiones de trabajo A y B, una alimentación P y una conexión a tanque T. La alimentación siempre se halla conectada a una de las dos salidas de trabajo, mientras que la otra está descargada a tanque. En posición de reposo el caudal se dirige de P hacia B y de A hacia T.

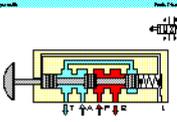
☞ En contraste con las válvulas de tres émbolos, la válvulas 4/2 con dos émbolos no necesitan una conexión de salida de fugas (ver tema 74).

73.2 Válvula de 4/2 vías (con dos émbolos) (2)

Al accionar la válvula de 4/2 vías, el caudal fluye de P hacia A y de B hacia T.

☞ También hay válvulas que en reposo conectan P con A y B con T.

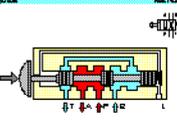
74.1 Válvula de 4/2 vías (con tres émbolos) (1)



Esta válvula de 4/2 vías tiene dos salidas de trabajo A y B, una conexión de alimentación P y una descarga a tanque. La conexión de alimentación siempre se halla conectada a una de las dos salidas de trabajo, mientras que la otra se halla conectada a tanque. En posición de reposo, hay flujo desde P hacia B y desde A hacia T.

☞ Las válvulas de 4/3 vías con tres émbolos precisan de una salida de fugas, ya que lo contrario el aceite quedaría atrapado en la válvula.

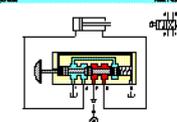
74.2 Válvula de 4/2 vías (con tres émbolos) (2)



Al accionar la válvula de 4/2 vías se produce la salida del caudal desde P hacia A y desde B hacia T.

☞ También se dispone de válvulas de 4/2 vías que en posición de reposo conectan P con A y B con T.

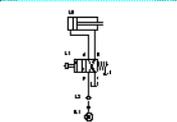
75.1 Válvula de 4/2 vías (esquema) (3)



La diapositiva muestra la válvula de 4/2 vías en sección, como elemento final de control de un cilindro de doble efecto.

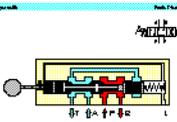
☞ La válvula de antirretorno protege a la bomba en el caso de que el émbolo del cilindro retrocediera debido a una carga externa.

75.2 Válvula de 4/2 vías (esquema)



La figura muestra el mismo circuito anterior, pero mostrando el símbolo de la válvula 4/2 en lugar de su sección.

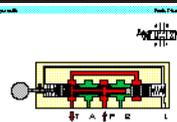
76.1 Válvula de 4/3 vías con recirculación a tanque (1)



Desde el punto de vista lógico, las válvulas 4/3 son válvulas 4/2 con una posición adicional intermedia. Hay diversas versiones de la posición intermedia (en la posición intermedia mostrada, la conexión de alimentación P, se halla directamente conectada al tanque T, (ver ilustración siguiente)). En la posición mostrada, hay flujo desde P hacia B y desde A hacia T.

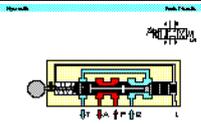
☞ Las válvulas de 4/3 vías son fáciles de construir como válvulas de corredera y difíciles de construir como válvulas de asiento.

76.2 Válvula de 4/3 vías con recirculación a tanque (2)

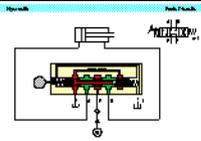


La válvula de 4/3 vías se halla en posición intermedia; hay flujo desde P hacia T, mientras que A y B se hallan cerradas. Ya que la salida de la bomba se descarga a tanque, esta posición se denomina de descarga a tanque (o de bypass) o también de recirculación.

☞ En el caso de la descarga a tanque, la bomba sólo debe trabajar contra la resistencia de la válvula.

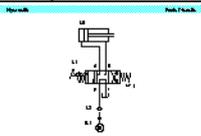
76.3 Válvula de 4/3 vías con recirculación a tanque (3)

La válvula se halla en su posición izquierda (según el símbolo); hay caudal de P hacia A y de B hacia T.

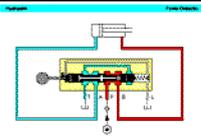
77.1 Válvula de 4/3 vías con recirculación a tanque (esquema) (4)

El circuito muestra la válvula de 4/3 vías en su representación funcional como elemento final de control de un cilindro de doble efecto. La válvula se halla en posición intermedia; el caudal de la bomba fluye a través de la línea de derivación hacia el tanque.

☞ La válvula de antirretorno protege a la bomba en el caso de que el émbolo del cilindro retrocediera debido a una carga externa.

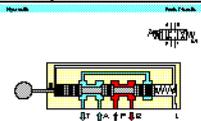
77.2 Válvula de 4/3 vías con recirculación a tanque (esquema)

La diapositiva muestra el mismo circuito anterior, pero con la válvula indicada por su símbolo.

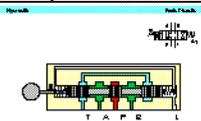
77.. Válvula de 4/3 vías con recirculación a tanque (esquema)

La animación muestra la conmutación de la válvula de 4/3 en las tres posiciones y los correspondientes movimientos del cilindro. Durante la carrera de avance, el movimiento puede detenerse conmutando a la posición intermedia.

☞ Un circuito de este tipo debe equiparse con una válvula de frenado para evitar daños en la instalación cuando la válvula conmuta a su posición central (ver también el tema 53).

78.1 Válvula de 4/3 vías con posición central cerrada (1)

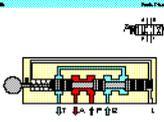
Desde el punto de vista lógico, las válvulas 4/3 son válvulas 4/2 con una posición adicional intermedia. Hay diversas versiones de estas posiciones intermedias (en la posición intermedia de la válvula mostrada en el ejemplo, todas las conexiones se hallan cerradas. En la posición indicada hay caudal desde P hacia B y desde A hacia T.

78.2 Válvula de 4/3 vías con posición central cerrada (2)

La válvula 4/3 se halla en su posición intermedia; todas las conexiones excepto la de fugas, se hallan cerradas.

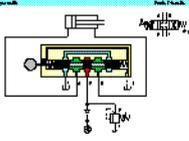
☞ En esta posición intermedia, la bomba se halla trabajando contra la presión fijada en la limitadora de presión del sistema.

78.3 Válvula de 4/3 vías con posición central cerrada (3)



La válvula se halla en posición izquierda (del símbolo); hay caudal desde P hacia A y desde B hacia T.

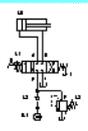
79.1 Válvula de 4/3 vías con posición central cerrada (esquema) (4)



El circuito muestra la válvula 4/3 en su representación funcional, como elemento final de control de un cilindro de doble efecto. La válvula se halla en posición intermedia; la bomba trabaja contra la presión fijada en la VLP.

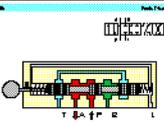
☞ Si en una instalación real se desea conmutar el circuito a recirculación, ello puede lograrse utilizando una válvula adicional de 2/2 vías como válvula de conmutación (ver una parte del esquema en el tema 67).

79.2 Válvula de 4/3 vías con posición central cerrada (esquema)



Esta diapositiva muestra el mismo circuito anterior, pero con la válvula de 4/3 dibujada como símbolo.

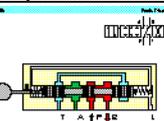
80.1 Válvula de 4/3 vías: Posiciones intermedias (1)



La ilustración muestra la posición de solapamiento del “lado izquierdo” de la válvula 4/3 con solapamiento positivo en posición central (posición central cerrada). Esta posición de solapamiento es una mezcla de solapamiento positivo y negativo; P está conectado con A, mientras que B y T se hallan cerradas.

☞ En las válvulas de 4/3 vías, el tipo de solapamiento generalmente viene especificado en la ficha técnica.

80.2 Válvula de 4/3 vías: Posiciones intermedias (2)



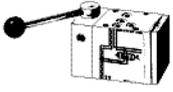
La figura muestra la posición de solapamiento del “lado derecho” de la válvula 4/3 con solapamiento positivo en posición central (posición central cerrada). Esta posición de solapamiento es una mezcla de solapamiento positivo y negativo; P está conectado con B, mientras que A y T se hallan cerradas.

81 Válvula distribuidora (representación física)



Ilustración real de una válvula distribuidora accionada por leva (Denison).

☞ Puede utilizarse esta ilustración si no se dispone del modelo real.

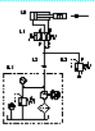
82 Módulo de 4/3 vías

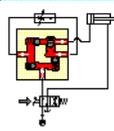
Este módulo de 4/3 vías con accionamiento por palanca se utiliza en sistemas de interconexión vertical ("hidráulica modular"). Ver ilustración en el tema 49.

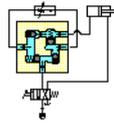
C.9 Válvulas antirretorno

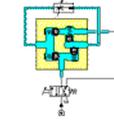
83.1	Válvula antirretorno (1)	
		<p>Las válvulas de antirretorno bloquean el flujo en un sentido y lo permiten en el opuesto. En el sentido del flujo mostrado, el elemento estanquizado es presionado contra un asiento por un muelle y por el fluido hidráulico.</p> <p>☞ Esta válvulas también se construyen en versión sin muelle. Ya que no debe haber fugas en posición cerrada, estas válvulas son generalmente de asiento.</p>

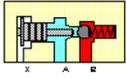
83.2	Válvula antirretorno (2)	
		<p>En el sentido del flujo mostrado, la válvula se abre por el fluido hidráulico, el cual levanta el elemento estanquizado de su asiento.</p>

84	Protección de la bomba (esquema)	
		<p>En este circuito, la válvula de antirretorno se utiliza para proteger la bomba. Esto evita que la bomba gire al revés debido a la presión de la línea cuando se para el motor eléctrico. Los picos de presión no afectan a la bomba sino que son descargados a través de la limitadora de presión del sistema.</p>

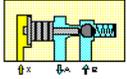
85.1	Bloque de Graetz (1)	
		<p>En el circuito rectificador de Graetz (bloque de Graetz) se combinan cuatro antirretornos para formar una unidad funcional. El esquema muestra cómo funciona en unión de una válvula reguladora de caudal; el flujo pasa a través de esta válvula de izquierda a derecha tanto durante la carrera de avance como durante la de retroceso. Se muestra la situación durante la carrera de avance.</p> <p>☞ Durante la carrera de avance mostrada aquí, el control del flujo se realiza en el lado de entrada.</p>

85.2	Bloque de Graetz (2)	
		<p>El cilindro realiza su carrera de retroceso. El circuito rectificador significa que el flujo atraviesa de nuevo el regulador de caudal desde la izquierda hacia la derecha.</p> <p>☞ Durante la carrera de retroceso mostrada aquí, el control del flujo se realiza en el lado de la salida.</p>

85.	Bloque de Graetz	
		<p>La animación muestra el accionamiento y el retorno por muelle de una válvula 4/2 y el flujo a través del bloque de Graetz durante las carreras de avance y retroceso del cilindro.</p> <p>☞ También se utilizan circuitos rectificadores similares, conjuntamente con filtros de línea o válvulas de frenado.</p>

86.1 Válvula de retención desbloqueable (1)

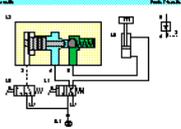
En el caso de las válvulas de retención desbloqueables, el flujo en el sentido de retención puede desbloquearse por medio de una conexión piloto adicional (X). La figura muestra la válvula en su posición normal; el flujo desde B hacia A está cerrado.

86.2 Válvula de retención desbloqueable (2)

El émbolo de desbloqueo es sometido a presión a través del pilotaje X. Esto levanta el elemento estanquizado de su asiento y libera el flujo de B hacia A.

☞ Para desbloquear la válvula con fiabilidad, el área efectiva del émbolo piloto, siempre debe ser mayor que el área efectiva del elemento estanquizado.

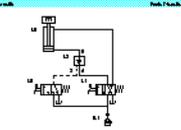
Existen también válvulas de retención pilotadas, con la función de antirretorno bloqueable.

87.1 Válvula de retención desbloqueable (esquema) (3)

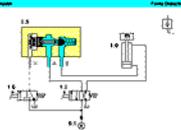
El esquema del circuito modelo muestra cómo puede posicionarse una carga sosteniendo un cilindro utilizando adecuadamente una válvula de antirretorno desbloqueable.

La válvula se activa en la carrera de retorno, en donde la restricción en el lado del émbolo es liberada por la válvula de 3/2 vías.

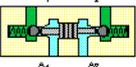
☞ Ver también la animación de este tema.

87.2 Válvula de retención desbloqueable (esquema)

La ilustración muestra el mismo circuito que la diapositiva anterior, pero con la válvula de retención pilotada mostrada como símbolo.

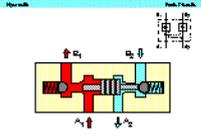
87.. Válvula de retención desbloqueable (esquema)

Al accionar la válvula 4/2, el fluido hidráulico pasa a través de la válvula de antirretorno contra la fuerza del muelle y el émbolo del cilindro avanza. Al liberar la 4/2, la salida del lado del émbolo se cierra por la válvula de retención y el cilindro permanece delante. Al accionar la válvula 3/2, el émbolo piloto se invierte y la conexión de salida es liberada; el émbolo del cilindro empieza a retroceder. Si durante la carrera de retroceso, la válvula 3/2 es llevada temporalmente a su posición normal, esto ocasiona de nuevo el cierre de la salida, con lo que el cilindro con su carga permanecen en su posición actual. Al accionar de nuevo la 3/2, el cilindro retrocede de nuevo hasta su posición inicial.

88.1 Válvula de retención desbloqueable doble (1)

Las válvulas de retención desbloqueables dobles, permiten posicionar una carga con fiabilidad con el cilindro detenido, incluso si hay fugas internas alrededor del émbolo del cilindro. Cuando, como en este caso, ninguna de las conexiones A1 o A2 se halla bajo presión, B1 y B2 se hallan cerradas.

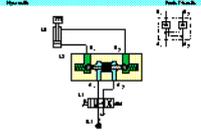
88.2 Válvula de retención desbloqueable doble (2)



Cuando A1 es sometida a presión, el elemento estanquizante izquierdo es levantado de su asiento permitiendo el flujo hacia B1. Al mismo tiempo, el émbolo piloto es desplazado hacia la derecha, liberando el flujo desde B2 hacia A2.

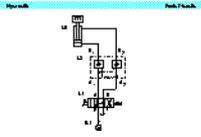
Se produce lo contrario al someter a presión A2.

89.1 Válvula de retención desbloqueable doble (3)



El esquema modelo muestra una válvula antirretorno desbloqueable doble utilizada junto con una 4/3 vías para permitir el posicionamiento vertical de una carga. En posición intermedia del elemento de control final mostrado, las conexiones A y B son conectadas a tanque. Esto significa que las entradas A1 y A2 de la válvula de antirretorno doble están sin presión y ambas líneas de alimentación al cilindro están cerradas.

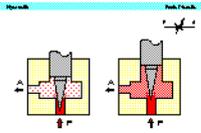
89.2 Válvula de retención desbloqueable doble (esquema)



La diapositiva muestra el mismo circuito que la anterior, pero con la válvula de antirretorno desbloqueable doble, indicada con su símbolo.

C.10 Válvulas reguladoras de caudal

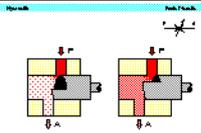
90 Estrangulador de aguja



Estas válvulas se utilizan para conseguir una determinada caída de presión. Esto se logra creando una determinada resistencia al flujo. La válvula reguladora de caudal de aguja mostrada, genera una fricción considerable debido a la longitud de su estrechamiento. Esto significa que la acción de la válvula depende en gran manera de la viscosidad. La válvula estranguladora es difícil de ajustar debido al hecho que un pequeño ajuste produce una gran reducción en la sección de paso.

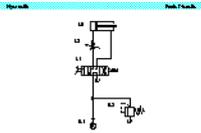
Una ventaja es su construcción sencilla y económica.

91 Estrangulador de hélice



Su corto estrechamiento significa que la acción de esta válvula es virtualmente independiente de la viscosidad. La hélice proporciona un ajuste preciso, ya que el ajuste de todo abierto a todo cerrado requiere un giro de 360°. Sin embargo, la hélice es bastante costosa de fabricar.

92 Divisor del caudal utilizando estranguladores



Las válvulas estranguladoras controlan el caudal juntamente con la válvula limitadora de presión. La VLP abre cuando la resistencia de la válvula reguladora de caudal es mayor que la de la presión de apertura ajustada en la VLP. Esto provoca una división del caudal.

El caudal hacia los dispositivos de carga varían, es decir, la acción de las válvulas reguladoras de caudal depende de la carga.

93 Válvula reguladora del caudal (representación física)

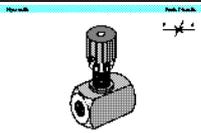
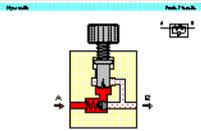


Ilustración del aspecto de una válvula reguladora de caudal.

La ilustración puede utilizarse si no se dispone de un modelo real.

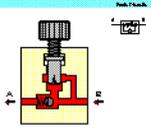
94.1 Regulador de caudal unidireccional (1)



La válvula reguladora de caudal unidireccional es una combinación de una válvula estranguladora y una de antirretorno. En la dirección de bloqueo mostrada de la válvula de retención, el caudal pasa a través del estrangulador variable, lo cual crea una considerable resistencia.

La reducción de velocidad puede alcanzarse utilizando una válvula reguladora de caudal unidireccional junto con una válvula limitadora de presión o una bomba de caudal variable. La presión crece antes de la válvula reguladora de caudal hasta que la VLP abre y devuelve parte del caudal hacia el tanque.

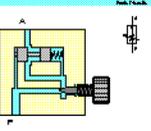
94.2 Regulador de caudal unidireccional (2)



En sentido inverso, desde B hacia A, el caudal no está restringido, ya que la bola de la válvula antirretorno permite la libre circulación.

☞ También se construyen válvulas reguladoras de flujo unidireccionales con estrangulación fija y con control variable del flujo.

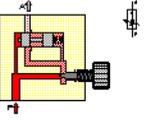
95.1 Regulador de caudal de 2 vías (1)



Las válvulas reguladoras de caudal deben proporcionar un caudal constante independientemente de los cambios de presión en la entrada o en la salida de la válvula. Esto se consigue en primer lugar por medio de una restricción que se ajusta al caudal deseado. Para mantener la caída de presión constante a través del punto de estrangulación, se requiere una segunda restricción reguladora (compensador de presión). La diapositiva muestra la válvula en su posición normal.

☞ Las válvulas reguladoras de caudal de 2 vías, funcionan siempre en unión de una válvula limitadora de presión. La parte del caudal que no se necesita, se descarga a través de la VLP.

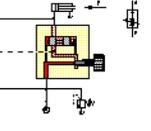
95.2 Regulador de caudal de 2 vías (2)



Cuando el fluido atraviesa la válvula, la caída de presión en la restricción ajustable se mantiene constante por el compensador de presión, el cual varía la resistencia en el punto de estrangulación superior, de acuerdo con la carga en la entrada o en la salida.

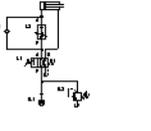
☞ Ver también la animación para este tema.

96.1 Regulador de caudal de 2 vías (3)



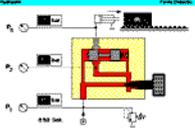
En el caso de esta válvula reguladora de caudal, la diferencia de presión se mantiene constante por una restricción ajustable, es decir, entre p_1 y p_2 . Si la presión p_3 sube como resultado de una carga externa, la resistencia total de la válvula se reduce, abriendo la restricción de regulación.

96.2 Regulador de caudal de 2 vías (esquema)



El esquema muestra la disposición de una válvula reguladora de caudal de 2 vías en el lado de alimentación de un cilindro, para conseguir una velocidad constante incluso ante variaciones de la carga. Se ha dispuesto una válvula antirretorno en derivación para permitir el libre paso del fluido durante la carrera de retroceso.

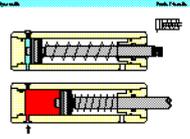
96.. Regulador de caudal de 2 vías



Al avanzar el vástago de un cilindro, encuentra una carga a mitad de su recorrido. No obstante, la válvula reguladora de caudal asegura que la velocidad de avance permanecerá constante. Entre 0 y 2,5 segundos (indicado abajo a la izquierda) el vástago no tiene carga y las condiciones de presión permanecen constantes. Cuando el vástago halla la carga, la presión p_3 sube en la salida de la válvula reguladora de caudal. (Para permitir mostrar más claramente las rápidas operaciones de control, la escala de tiempo se cambia a 1/100 de segundo). La válvula reguladora de caudal, hace subir brevemente la presión p_2 después de la restricción regulable. A continuación, la restricción regulable se mueve hacia la izquierda y p_2 cae de nuevo a su valor original, es decir, la diferencia de presión entre p_1 y p_2 permanece constante. El funcionamiento mostrado de la regulación se repite varias veces, dando como resultado en incremento de p_3 hasta 25 bar en varias etapas y la cada vez mayor apertura de la restricción regulable. (En el punto en que se alcanzan los 25 bar, la escala de tiempo cambia de nuevo a 0,25 segundos). El vástago del cilindro avanza bajo carga a la misma velocidad que lo hacía antes en vacío.

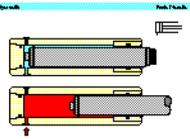
C.11 Cilindros y motores hidráulicos

97 Cilindro de simple efecto



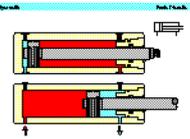
En el caso de un cilindro de simple efecto, solamente el lado del émbolo se somete a la presión del fluido. Por ello, el cilindro sólo puede hacer fuerza en un sentido. El fluido que entra en la cámara del émbolo ejerce presión contra su superficie. El émbolo avanza hasta su posición final delantera. La carrera de retroceso se efectúa por un muelle, el peso propio del vástago o por una carga externa.

98 Cilindro tipo buzo



En el cilindro de tipo buzo, el émbolo y el vástago forman un solo componente. Debido al diseño del cilindro, la carrera de retroceso solo puede realizarse por fuerzas externas. Por esto, los cilindros tipo buzo se instalan generalmente en posición vertical.

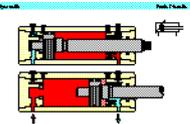
99 Cilindro de doble efecto



En el caso del cilindro de doble efecto, pueden someterse a presión alternativamente ambas caras del émbolo. Así pueden realizarse esfuerzos en ambos sentidos.

Con cilindros de doble efecto y de un solo vástago, se obtienen diferentes fuerzas y velocidades en las carreras de avance y de retroceso, debido a las diferentes superficies del lado del émbolo y del lado del vástago.

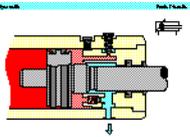
100 Cilindro de doble efecto con amortiguación en los extremos



Los cilindros con amortiguación en las posiciones extremas, se utilizan para frenar suavemente el émbolo y evitar fuertes impactos en los finales carrera.

Un poco antes de alcanzar la posición final, la sección de paso de descarga del fluido se reduce por el émbolo amortiguador incorporado que llega a cerrarla. El fluido hidráulico es forzado a descargar a través de una válvula reguladora de caudal.

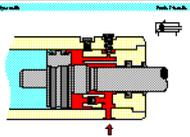
101.1 Amortiguación de los extremos (1)



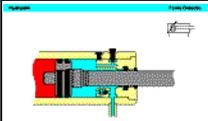
El émbolo se halla a corta distancia de su posición final; el fluido hidráulico en el lado del vástago debe escapar a través de la válvula reguladora de flujo dispuesta en la culata.

Este tipo de amortiguación se utiliza para velocidades de émbolo de 6 a 20 m/min. A mayores velocidades, debe utilizarse amortiguación adicional o dispositivos de frenado.

101.2 Amortiguación de los extremos (2)



El émbolo se halla en fase de retroceso; en este sentido, la válvula de antirretorno dispuesta en la culata se abre, eludiendo la válvula reguladora de caudal. El émbolo retrocede con el máximo caudal de fluido.

101.. Amortiguación de los extremos

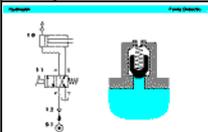
La diapositiva muestra primero el avance del émbolo desde una posición intermedia hacia el final delantero, con amortiguación al final de carrera. La válvula de antirretorno cierra durante la carrera de avance.

La animación 51d101DB.CAM también muestra la apertura de la válvula de antirretorno una vez que se ha creado una cierta presión en el lado de salida por el émbolo amortiguador.

102 Cilindro de doble efecto

Ilustración real de un cilindro de doble efecto

Esta ilustración puede utilizarse si no se dispone de un modelo real.

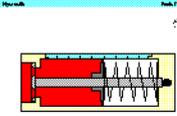
103.. Válvula de sangrado automático

Cuando el cilindro retrocede, el émbolo de la válvula de sangrado está cerrada. Se levanta cuando el émbolo del cilindro avanza. El aire puede escapar a través de la válvula de sangrado hasta que el fluido hidráulico alcanza su émbolo y lo empuja hacia arriba. En su posición final delantera, el émbolo es empujado completamente hacia arriba por el fluido hidráulico lo que proporciona un sistema de junta.

Las válvulas de purga deben instalarse en el punto más alto del sistema, ya que es allí donde se recogerá el aire atrapado en el circuito.

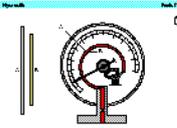
C.12 Dispositivos de medida

104 Manómetro de émbolo



Los manómetros funcionan bajo el principio de que una presión que actúa sobre una determinada superficie, produce una determinada fuerza. En el caso de los manómetros de émbolo, la presión actúa sobre un émbolo que se mueve contra un muelle. El valor de la presión se muestra en una escala por el propio émbolo o por un indicador accionado magnéticamente por el émbolo.

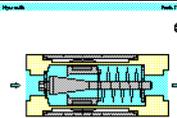
105 Manómetro de tubo de Bourdon



La mayoría de manómetros funcionan bajo el principio del tubo de Bourdon. Cuando el fluido hidráulico se halla dentro del tubo, la presión se reparte por todo su interior. Debido a las diferentes superficies de la curvatura interior y exterior, el tubo curvado tiende a enderezarse. Este movimiento se transfiere mecánicamente a una saeta.

Este tipo de manómetros no están protegido contra sobrecargas. Además, debe instalarse una restricción amortiguadora en la entrada para evitar que los picos de presión puedan dañar el tubo de Bourdon.

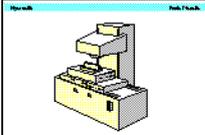
106 Caudalímetro



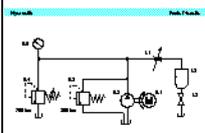
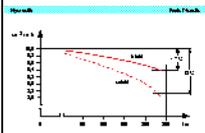
El caudal del fluido a medir pasa a través de un orificio variable. El orificio consiste en un cono fijo y un émbolo hueco montado con un muelle. El émbolo es presionado contra el muelle a medida que el caudal aumenta. El error de medición de este tipo de caudalímetros es del orden del 4 %. Cuando se necesita mayor precisión, deben utilizarse caudalímetros de turbina, de discos ovoides o de ruedas dentadas.

C.13 Ejercicios

107.. Ejercicio: Rectificadora horizontal (caudal de la bomba)



Presión (p)	Caudal (Q)
0.0	0.0
0.1	0.1
0.2	0.2
0.3	0.3
0.4	0.4
0.5	0.5
0.6	0.6
0.7	0.7
0.8	0.8
0.9	0.9
1.0	1.0
1.1	1.1
1.2	1.2
1.3	1.3
1.4	1.4
1.5	1.5
1.6	1.6
1.7	1.7
1.8	1.8
1.9	1.9
2.0	2.0



Presión (p)	Caudal (Q)
0.0	0.0
0.1	0.1
0.2	0.2
0.3	0.3
0.4	0.4
0.5	0.5
0.6	0.6
0.7	0.7
0.8	0.8
0.9	0.9
1.0	1.0
1.1	1.1
1.2	1.2
1.3	1.3
1.4	1.4
1.5	1.5
1.6	1.6
1.7	1.7
1.8	1.8
1.9	1.9
2.0	2.0

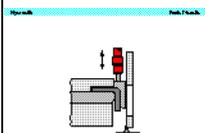
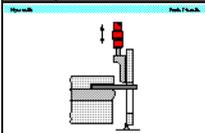
Presentación del problema: La mesa de una rectificadora universal es accionada hidráulicamente. Un operario observa que el movimiento alternativo de la máquina no alcanza la velocidad deseada. Una causa de ello puede ser la disminución del caudal de la bomba. Para averiguarlo es necesario trazar la curva característica de la bomba y comparar los valores con los obtenidos durante la primera puesta en marcha. Como ejercicio adicional, debería prepararse un esquema del circuito y una lista de las piezas necesarias para el test.

Solución: Para dibujar la curva característica de la bomba, se traza la curva del caudal suministrado por la bomba (Q), en relación con la presión alcanzada (p). La curva característica que ofrece el fabricante muestra una ligera tendencia a descender ya que una bomba nueva tiene normalmente pequeñas pérdidas por fugas internas a medida que sube la presión, debido a las tolerancias de fabricación. Estas pérdidas por fugas también son necesarias para proporcionar lubricación interna.

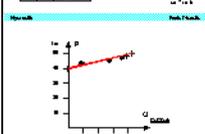
La nueva curva trazada muestra una clara desviación; las pérdidas de aceite han aumentado en la zona de altas presiones, el rendimiento volumétrico ha empeorado. La razón principal es el desgaste de la bomba. En relación con el esquema para el montaje de verificación: La válvula reguladora de caudal 1.1 se ajusta de forma que el manómetro 0.5 muestre la presión deseada en el sistema. La válvula limitadora de presión 0.4 se utiliza para limitar la presión del circuito, mientras que la válvula 0.3 actúa como válvula de seguridad para la bomba.

Los valores medidos, tomados como base para este ejercicio, no tienen en cuenta la curva característica del motor eléctrico. Así, la característica del motor forma parte del error calculado.

108.. Ejercicio: Máquina dobladora (válvula limitadora de presión)



Presión (p)	Caudal (Q)
0.0	0.0
0.1	0.1
0.2	0.2
0.3	0.3
0.4	0.4
0.5	0.5
0.6	0.6
0.7	0.7
0.8	0.8
0.9	0.9
1.0	1.0
1.1	1.1
1.2	1.2
1.3	1.3
1.4	1.4
1.5	1.5
1.6	1.6
1.7	1.7
1.8	1.8
1.9	1.9
2.0	2.0

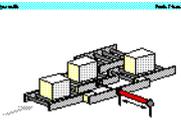


Presentación del problema: Para doblar planchas de acero, se utiliza una dobladora. Las herramientas de doblado son accionadas por cilindros hidráulicos. Ahora se quiere utilizar la dobladora para planchas bastante más gruesas que en un principio. Esto exige una presión del sistema de 45 bar, en contra de los anteriores 30 bar. Según los datos del fabricante, la bomba utilizada es adecuada para trabajar a más presión. Sin embargo las pruebas revelan que el proceso de doblado es ahora mucho más lento. En este caso, las pérdidas en los tubos y las válvulas distribuidoras se han revelado como la causa del problema. Una válvula limitadora de presión controlada directamente (VLP), se ha instalado como válvula de seguridad. Se dispone de las mediciones del caudal (Q) en relación con la presión (p) para esta válvula. Debe trazarse una curva característica para la VLP; debe utilizarse una escala adecuada para el gráfico. Entonces podrá utilizarse la curva característica para determinar si las pérdidas de velocidad del proceso de doblado son debidas a la VLP.

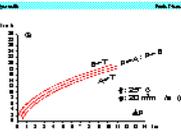
Solución: El valor del caudal que se descarga a tanque cuando la VLP abre, se introduce en el eje horizontal. La curva característica muestra que el punto de apertura de la VLP es de 44 bar, aunque está tarada a 50 bar. Esto significa que parte del caudal suministrado por la bomba se desvía a presiones superiores a los 44 bar. Durante el proceso de doblado se alcanzan presiones superiores a los 44 bar. Sin embargo, ya que el caudal es desviado a partir de 44 bar, el caudal hacia el cilindro se reduce a partir de este punto y el proceso de doblado se ralentiza. Medidas a tomar: La VLP puede ajustarse a 60 bar y toda la instalación ha sido diseñada para esta presión más elevada. El desvío del caudal se realizará entonces a partir de los 54 bar.

Una solución alternativa sería utilizar una válvula con una presión de respuesta diferente.

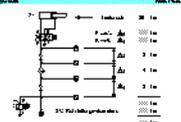
109.. Ejercicio: Transportador de rodillos



Presentación del problema: En una cadena de rodillos se transportan bloques de acero. Una estación hidráulica de transferencia permite trasladar bloques de una pista a otra. Se requiere una presión mínima de 30 bar para empujar los bloques por medio de cilindros hidráulicos. Cada componente que atraviesa el fluido hidráulico representa una resistencia y provoca una pérdida de presión constante. La cuestión es, ¿qué valor debe ajustarse en la válvula limitadora de presión?

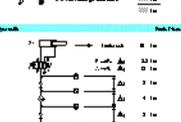
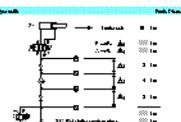


Solución: La resistencia total es la suma de todas las resistencias individuales. La resistencia debe determinarse por separado para las carreras de avance y retroceso. La compensación total no incluye datos para las pérdidas de presión de la válvula de 4/2 vías. Estas pueden determinarse a partir de la característica de caudal de la válvula de 4/2 vías, basada en un caudal de 8 l/min. En el cálculo debe tenerse en cuenta la resistencia de la válvula distribuidora en el lado de entrada y de salida respectivamente. También debe tenerse en cuenta el factor de amplificación de 2:1, en el caso del cilindro diferencial. Esto permite calcular los valores como se muestra en la figura de la solución.

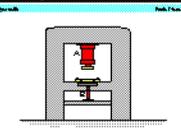


En el caso de la carrera de avance, deben añadirse 6 bar por la histéresis de la VLP (ver ejercicio 2) a los 42,5 bar calculados, para asegurar que la presión de apertura es mayor que la requerida para el funcionamiento. El valor elegido finalmente es de 50 bar, para tener en cuenta variables desconocidas, tales como curvas en los tubos y el rozamiento estático del cilindro.

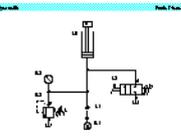
☞ Para mantener las pérdidas al mínimo en instalaciones grandes, es aconsejable seleccionar válvulas basándose en sus características de caudal. Es mejor seleccionar una válvula que es de un tamaño superior, que tener que aceptar grandes pérdidas de presión. Esto además reduce el desgaste que provoca la cavitación en las válvulas.



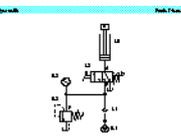
110.. Ejercicio: Prensa de embutición (activación de un cilindro de simple efecto)



Presentación del problema: A una prensa de embutición, deben añadirse unos extractores hidráulicos para extraer las piezas terminadas. Para ello se instala un cilindro (B) de simple efecto. Va a examinarse una solución propuesta con una válvula de 2/2 vías para ver si es adecuada para este problema de control. A continuación, va a desarrollarse un circuito con una válvula de 3/2 vías y va a prepararse una lista de piezas. Se realizará una comparación sobre el comportamiento de ambos circuitos durante las carreras de avance y de retroceso.



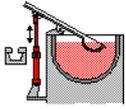
Solución: Cuando se utiliza una válvula de 2/2 vías para activar un cilindro de simple efecto, el elemento final de control debe invertirse y descargar la presión para hacer retroceder el émbolo del cilindro. La carga que actúa sobre el vástago debe ser superior que la resistencia de la válvula distribuidora. Esta solución no puede utilizarse debido a la presencia de una segunda cadena de control (el cilindro de embutición (A)).



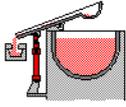
Si se utiliza una válvula de 3/2 vías puede conmutarse directamente de la carrera de avance a la de retroceso sin perder la presión del sistema. Por otro lado, las paradas en posiciones intermedias (que no se requieren aquí), sólo serían posibles deteniendo el grupo hidráulico.

☞ La válvula de retención dispuesta en cada caso, protege a la bomba de la contrapresión del aceite. Esto es necesario para el caso que se detenga el grupo hidráulico con el cilindro avanzado y bajo carga.

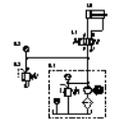
111.. Ejercicio: Cuchara de fundición



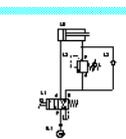
Presentación del problema: Debe descargarse aluminio líquido desde un crisol de fundición al canal de un molde. Para ello se necesita una cuchara. Se utiliza un cilindro de doble efecto para accionar la cuchara. En el circuito se dispone una válvula de 4/2 vías como elemento final de control. Debe comprobarse que el circuito sea el adecuado para la tarea requerida. No debe dejarse que la cuchara se sumerja en el crisol mientras no se acciona la válvula. Debe desarrollarse un circuito con una válvula de contrapresión, en previsión de que la cuchara sea muy pesada.



Solución: El primer circuito cumple con los requerimientos del ejercicio solamente si la cuchara representa una carga ligera. Si la cuchara es muy pesada, la velocidad de avance del vástago puede alcanzar valores inaceptables (cuchara moviéndose hacia el crisol), con lo que la cuchara se sumergiría demasiado bruscamente en el metal líquido. Esto puede evitarse instalando una válvula de contrapresión en la línea B, entre la válvula y el cilindro (carga de tracción).

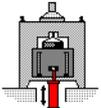


Si, como se exige en el ejercicio, el elemento de potencia debe tomar una posición final determinada cuando la instalación se halla en reposo, como es este el caso, debe utilizarse una válvula con reposición por muelle. Aquí se ha utilizado una válvula de 4/2 vías con muelle de retorno, lo cual asegura que la cuchara abandonará el crisol al dejar de accionar la válvula.

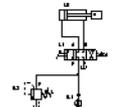


El diámetro requerido para el cilindro y la velocidad de retorno del vástago también pueden calcularse como tarea adicional en este ejercicio; ver el modelo de cálculos en el libro de texto.

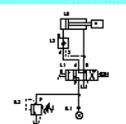
112.. Ejercicio: Horno de secado de pintura (válvula de 4/3 vías)



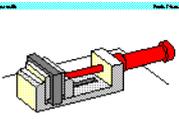
Presentación del problema: Unas piezas se alimentan continuamente a un horno de secado de pintura, por medio de un monorail. Para minimizar las pérdidas de calor del horno a través de la puerta, ésta solamente debe abrirse lo que exija la altura de las piezas. El sistema de control hidráulico debe estar diseñado de forma que la puerta pueda sostenerse firmemente en posición por un largo período de tiempo sin descender. Primero, debe seleccionarse una válvula de 4/3 vías con la posición central adecuada, como elemento final de control. En segundo lugar, debe disponerse una válvula de antirretorno desbloqueable para evitar el descenso de la puerta bajo carga (es decir, por su propio peso), debido a las fugas de la válvula distribuidora. La cuestión es: ¿qué tipo de posición central es adecuada para la válvula de 4/3 vías?



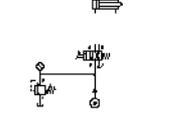
Solución: Una válvula de 4/3 vías de 'centro cerrado' resolvería el problema, sólo si se utilizara una válvula de asiento. Si se utiliza una válvula de corredera, la puerta del horno descendería lentamente a causa de las fugas internas. La segunda solución sería instalar una válvula de antirretorno desbloqueable entre el lado de alimentación del émbolo y la válvula distribuidora. Para asegurar que la válvula de antirretorno cierra inmediatamente cuando la puerta se detiene, ambas salidas A y B de la válvula distribuidora deben descargar a tanque en posición central (A, B y T conectados, P cerrada).



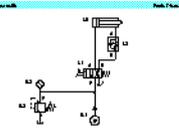
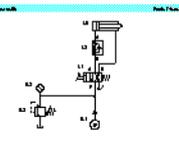
113.. Ejercicio: Dispositivo de fijación



Presentación del problema: Unas piezas son sujetadas por un cilindro hidráulico. La velocidad de cierre debe reducirse para evitar daños a las piezas. Sin embargo la velocidad de apertura debe mantenerse al máximo. La cuestión es cómo incorporar la necesaria válvulas reguladora de caudal unidireccional en el circuito. Deben examinarse las posibles soluciones para ver qué efectos térmicos se producen y para determinar la carga de presión sobre los componentes implicados.

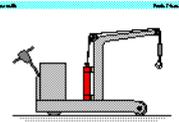


Solución: La carrera de avance, en principio, puede reducirse controlando el caudal de entrada o de salida. En este caso puede utilizarse cualquiera de las dos soluciones; reducir el flujo de entrada, en comparación con la reducción del flujo de salida, tiene la ventaja que no se produce el efecto de amplificación de presión. Sin embargo, el aceite, calentado en el punto de estrangulamiento, circulará por el elemento de potencia. En este caso, la dilatación del material no es significativa para este sencillo dispositivo. Si se elige la solución controlando el caudal de salida, debe tenerse en cuenta que se producirá un efecto de intensificación de presión en función con la relación de superficies del cilindro. Tanto el cilindro como la válvula reguladora de caudal deben ser capaces de soportar estas sobrepresiones que, por otro lado, no pueden ser absorbidas por la válvula limitadora de presión general del sistema.

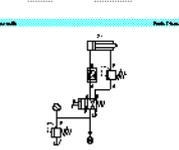


Las máquinas-herramienta de precisión son un buen ejemplo de los casos en que es esencial tener en cuenta la dilatación del material de los componentes de potencia, debido al calentamiento que sufren al ser atravesados por el aceite.

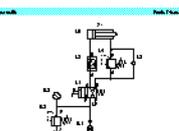
114.. Ejercicio: Grúa hidráulica (reducción de velocidad)



Presentación del problema: En una prensa se montan diferentes matrices con ayuda de una grúa hidráulica. Un cilindro de doble efecto, levanta y descende la carga. Durante la puesta en marcha de la grúa hidráulica, se ha visto que el avance del cilindro es demasiado rápido. Se han propuesto dos soluciones para reducir esta velocidad; un circuito con control del caudal de salida (cf. ejercicio 113, por favor, utilizar esta diapositiva) y un circuito con una válvula de contrapresión. Debe elegirse una solución adecuada y justificar su elección. Ya que la segunda solución no puede funcionar de esta forma, debe modificarse corrigiendo el esquema.



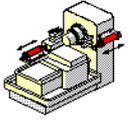
Solución: Si se elige la solución con el control del escape, debe tenerse en cuenta que el cilindro, la válvula reguladora de caudal y los racores deben poder soportar la sobrepresión provocada por el efecto amplificador.



La solución elegida es el circuito con la válvula de contrapresión; en este caso, la carga es retenida hidráulicamente y no se produce el efecto de amplificación, ya que la presión puede ajustarse por medio de la válvula limitadora de presión en función de la carga. Debe instalarse una válvula de antirretorno en derivación, para eludir la válvula de contrapresión durante el retroceso.

No puede utilizarse el estrangulamiento del caudal de entrada para controlar una carga de tracción; la carga fuerza al émbolo a desplazarse más deprisa de lo que el estrangulamiento permite alimentar. Se produce un vacío y el sistema queda fuera de control.

115.. Ejercicio: Control de alimentación para un torno

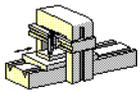


Presentación del problema: El movimiento de avance de un torno, que había funcionado manualmente, se ha automatizado por medio de un cilindro hidráulico. El movimiento de avance debe poder ajustarse y permanecer constante incluso con diferentes cargas en la herramienta. Ya que una simple válvula de control de caudal no es adecuada para mantener una velocidad constante ante variaciones de carga, debe utilizarse una válvula reguladora de caudal de 2 vías. Basándose en un circuito con datos de una situación sin carga, deben añadirse los valores de presión, diferencias de presión y velocidad de avance bajo carga. El circuito debe modificarse para asegurar que la válvula reguladora de caudal no actúa durante la carrera de retorno. Finalmente debe analizarse la relación entre el caudal Q de la VLP y la velocidad de avance, y entre Dp_2 y el caudal hacia el cilindro.

Solución: Para evitar que la válvula reguladora de caudal actúe como una resistencia en la carrera de retroceso, se instala una válvula de antirretorno en derivación. La presión en la VLP permanece constante a pesar de las variaciones de la carga. Por lo tanto el caudal de salida es constante a 7 l/min. Un caudal constante Q en la VLP significa respectivamente un caudal constante en el cilindro, lo que produce una velocidad de avance también constante. Respecto a la última cuestión: No importa si el sistema funciona con o sin carga, la caída de presión Dp_2 en el estrangulador ajustable permanece constante. Una caída de presión constante significa un caudal constante.

☞ En lo que respecta a la necesidad de una válvula de antirretorno en derivación: Cuando el caudal pasa a través de la válvula reguladora de caudal de 2 vías en sentido inverso, actúa como válvula reguladora de caudal si la restricción de regulación está completamente abierta, o como válvula de antirretorno si la restricción de regulación está cerrada.

116.. Ejercicio: Planeadora

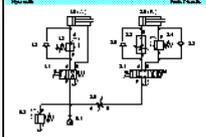
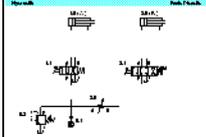
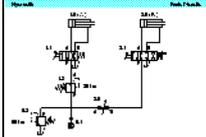
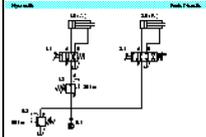
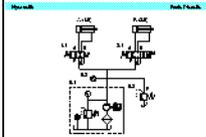
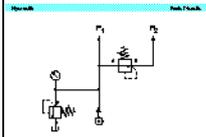
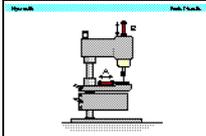


Presentación del problema: La mesa deslizante de una planeadora paralela, es accionada por medio de un sistema hidráulico. La sección de potencia de este sistema hidráulico consta de un cilindro diferencial de doble efecto. La relación de superficies entre el lado del émbolo y el del vástago es de 2:1. Ya que la cámara del lado del vástago es tan solo la mitad de la del lado del émbolo, la carrera de retroceso es el doble de rápida que la de avance. Anteriormente se mecanizaba solamente durante la carrera de avance. En el futuro, deben realizarse mecanizados en ambos sentidos. Para hacerlo posible, debe modificarse el sistema hidráulico de forma que las carreras de avance y de retroceso se realicen a la misma velocidad. La velocidad, también debe ser ajustable. Deben añadirse las líneas de conexión al esquema dado. Debe describirse el funcionamiento del circuito en las tres posiciones de mando y deben compararse las diferentes velocidades y fuerzas del cilindro.

Solución: Para lograr la misma velocidad en las carreras de avance y de retroceso, puede utilizarse un circuito diferencial (circuito en derivación) con un cilindro diferencial que tenga una relación de superficies de 2:1. La segunda diapositiva muestra el principio de un circuito de derivación con una válvula de 3/2 vías. En el caso de la planeadora, el circuito diferencial puede lograrse utilizando la posición central de la válvula de 4/3 vías (A, B y P conectados, T cerrado). En esta posición de mando (carrera de avance), la velocidad y fuerza del cilindro son el doble que en la posición derecha (del símbolo) (carrera de retroceso). Por otro lado, en la posición izquierda, la carrera de avance es la mitad y la fuerza el doble que en las otras dos posiciones de conmutación. La velocidad de avance y retroceso puede ajustarse por medio de una válvula reguladora de flujo dispuesta antes de la válvula distribuidora.

☞ También debe observarse que durante el avance sólo se dispone de la mitad de la fuerza con la válvula en posición central. En el caso de una fuerza de tracción, la derivación tiene la ventaja de que el cilindro se halla sujeto hidráulicamente. Los circuitos diferenciales no solo se utilizan como circuitos de sincronización sino también como circuitos de recorrido rápido cuando, por ejemplo, se requieren diferentes velocidades en el mismo sentido con un caudal constante de suministro de la bomba. Si se desea calcular fuerzas y velocidades del émbolo utilizando valores concretos, pueden utilizarse para este fin los valores modelo dados en el Libro de Texto TP 501.

117.. Ejercicio: Taladradora (regulador de presión)



Presentación del problema: En una taladradora, el avance de la broca y el sistema de sujeción de la pieza, están accionados hidráulicamente. El sistema hidráulico posee dos cilindros: un cilindro de sujeción A y uno de avance B. La presión de sujeción del cilindro A debe ser regulable, ya que se requieren diferentes fuerzas de sujeción. Para ello se utiliza un regulador de presión. La carrera de retroceso del cilindro de sujeción debe realizarse a la máxima velocidad. El avance de la broca debe ser ajustable para diferentes velocidades, las cuales, sin embargo, deben permanecer constantes ante variaciones de carga. Debe también observarse que el husillo arrastrado por el vástago del cilindro de avance, actúa también como una fuerza de tracción. La carrera de retroceso del cilindro de taladrado también debe realizarse a la máxima velocidad. Debe dibujarse el esquema del circuito con las características mencionadas anteriormente.

Solución: En general, los reguladores de presión pueden utilizarse para reducir la presión general del sistema en una parte de la instalación hidráulica. Si consideramos las dos cadenas de control para la taladradora sin regulador de presión, podemos observar los siguientes efectos no deseados: Cuando 1.1 se acciona, la pieza a taladrar es sujeta a la presión total del sistema. Si ahora se acciona 2.1, la presión del sistema caerá a la presión de funcionamiento del cilindro de avance. Lo mismo vale para la presión del cilindro de sujeción. Si el circuito se amplía para incluir el regulador de presión 1.2, esto permite ajustar la presión de sujeción. Sin embargo, la presión del sistema antes de la VLP continuará cayendo durante la carrera de avance de 2.0. Para mantener la presión de sujeción de forma fiable en la salida A de la VLP, la presión en la entrada P debe ser superior a ella. Esto puede lograrse montando una válvula reguladora de caudal 2.6 antes del elemento final de control 2.1. Se obtiene la máxima velocidad de retroceso del cilindro de sujeción por medio de 1.3, que se utiliza para eludir 1.2. La válvula reguladora de caudal 2.2 significa que la velocidad de avance del cilindro de taladrado es ajustable e independiente de la carga. Sin embargo, debido a la carga de tracción del husillo, debe instalarse una VLP adicional como válvula de contrapresión. Las válvulas de antirretorno 2.3 y 2.5 proporcionan una derivación durante la carrera de retorno y permiten alcanzar la máxima velocidad.

Puede especificarse una lista de componentes para ayudar al dibujo de este circuito.

C.14 Complementos

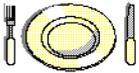
118a Pausa corta



Anuncio de una breve pausa.

☞ Primero oscurecer la pantalla, resumir lo expuesto en esta sección y hacer una breve descripción de lo que será la siguiente sección. Seguidamente visualizar esta diapositiva para indicar la pausa.

119 Comida



Anuncio de una pausa larga.

☞ Primero oscurecer la pantalla, resumir lo expuesto en esta sección y hacer una breve descripción de lo que será la siguiente sección. Seguidamente visualizar esta diapositiva para indicar la pausa.

C.15 Películas didácticas

Nr.	Título	Duración
1	Sistema para la enseñanza de la automatización	3:20
2	Principios físicos básicos: Líquidos sometidos a presión	2:02
3	Principios físicos básicos: La presión y el caudal volumétrico	2:41
4	Principios físicos básicos: La transmisión de fuerza y espacio	1:35
5	Principios físicos básicos: La transmisión de la presión	0:53
6	Principios físicos básicos: Tipos de flujos	2:10
7	Esquema básico de un sistema hidráulico	1:13
8	El grupo hidráulico	3:26
9	Grupos hidráulicos	6:58
10	Válvulas	3:12
11	Válvulas: Válvulas de vías	10:39
12	Válvulas: Válvulas de bloqueo	1:59
13	Válvulas: Válvulas reguladoras de presión	4:24
14	Válvulas: Válvulas reguladoras de caudal	4:23
15	Esquema de distribución para sistemas hidráulicos	2:58

C.16 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
Aplicaciones
Cilindros y motores hidráulicos
Componentes de la sección de alimentación
Componentes de un sistema hidráulico
Dispositivos de medida
Ejercicios
Fundamentos físicos
Gráficos y símbolos para esquemas
Pausa corta y comida
Todos los temas ordenados por número
Válvulas de antirretorno
Válvulas de presión
Válvulas distribuidoras
Válvulas en general

Apéndice D

Mensajes

Este apartado le ofrece información acerca de los avisos de *FluidSIM* 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.

Por lo menos un componente contiene una conexión hidráulica abierta. Tras la confirmación de la ventana de diálogo, se seleccionan todos los componentes con conexiones abiertas. Si, a pesar de todo, se inicia la simulación, *FluidSIM* adjudica a cada conexión abierta un tapón ciego.



Hay conexiones incompatibles superpuestas.

Si hay conexiones superpuestas, *FluidSIM* 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, FluidSIM las proveerá 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 FluidSIM.

 No pueden eliminarse objetos de la biblioteca de componentes.

El usuario no puede eliminar ningún componente de la biblioteca de componentes de FluidSIM. Está, sin embargo, permitido disponer de otra forma los componentes en su respectiva biblioteca (véase apartado 6.4).

 Los valores del campo abc son $x \dots x$.

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 FluidSIM. Desde el último almacenamiento de datos ha habido, sin embargo, modificaciones.

 La biblioteca de componentes ha sido modificada. ¿Desea guardar los cambios?

Quiere finalizar FluidSIM. Desde el último almacenamiento de datos ha habido, sin embargo, modificaciones.

 El archivo `abc` ya existe. ¿Desea sobrescribirlo?

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 sobrescrito.

 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 FluidSIM no permite ese formato.

 No puede abrirse el archivo `abc`.

FluidSIM 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.

 Esta versión de FluidSIM no está registrada. Repita, por favor, la instalación.

Ha intentado ejecutar una versión sin licencia de FluidSIM. 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.

 No se dispone de memoria temporal suficiente. Guarde los circuitos que lo precisen y finalice FluidSIM.

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. FluidSIM no ha podido interrumpir el proceso adecuadamente. Se recomienda finalizar FluidSIM, ya que no se garantiza la estabilidad del programa. De todos modos, puede guardar previamente los circuitos abiertos.

 Se ha presentado un fallo no eliminable. Guarde los circuitos que lo precisen y finalice FluidSIM.

Se ha presentado un fallo del programa. Los circuitos no salvados deben guardarse, finalizar FluidSIM ; 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 superficie vacía	3-8
Biblioteca de componentes horizontal	6-6

C

Cilindro con regla de distancia	4-18
Cilindro sobre una nueva superficie	3-9
Circuito con diagrama espacio-tiempo para el cilindro	3-16
Circuito con válvula limitadora de presión abierta	3-15
Circuito con válvula limitadora de presión	3-14
Circuito diseñado erróneamente	4-12
Circuito eléctrico simple	4-14
Circuito electrohidráulico simple	4-15
Circuito nuevo con algunos componentes conectados	3-10
Circuito simulado	3-13
Circuito <i>demo1</i> durante la simulación	3-5
Circuito <i>demo1</i>	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 exposiciones	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. 32 5-6
 Desplazamiento de segmentos de conductos 3-12
 Directorio de FluidSIM 2-6
 Dos válvulas con conexiones compatibles 4-8

E

Edición paralela de varios circuitos 4-7
 Ejemplo de posiciones de regla de distancia 4-17
 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 hidráulica 5-8

P

Página de ayuda de la válvula estranguladora-antirretorno 5-2
 Pregunta sobre si, a pesar de los fallos, se debe simular 4-13
 Primer dibujo del ejercicio Rollo transportador 5-11

R

Relé con interruptores acoplados 4-19
 Reordenación de la biblioteca de componentes 6-6
 Reproducción visual con película didáctica 5-16

S

Símbolos sencillos de interruptores 4-19
 Selección de componentes por medio del rectángulo elástico 4-2
 Simulación del circuito electrohidráulico 4-16
 Superficie de trabajo de FluidSIM 3-1

T

Todos los conductos están diseñados 3-12

V

Válvula con dos tapones ciegos 4-4
 Válvula limitadora de presión cerrada y abierta 3-15
 Ventana de diálogo de la regla de distancia 4-18

Ventana de diálogo de una conexión	4-10
Ventana de diálogo del solenoide de válvula	4-15
Ventana de diálogo para la entrada de un nuevo texto	6-2
Ventana de diálogo para la inserción de una plantilla cuadrículada	4-5
Ventana de diálogo para la presentación de las medidas de estado	4-9
Ventana de diálogo para la presentación preliminar	6-3
Ventana de instalación	2-3
Ventana de parámetros de simulación	4-21
Ventana de parámetros de sonido	4-22
Ventana de visión conjunta de circuitos de FluidSIM	3-3
Visualización de una válvula cuádruple de dos vías	5-5

Apéndice F

Índice de Materias

Símbolos

	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
	3-14, 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
	4-12, 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	3-15, 4-16
sin ensamblar	3-16, 4-6
Acumulador de diafragma con válvula de cierre	B-2
Administrador de programas	7-6
Alimentación de tensión	
conexión (0V)	B-10
conexión (24V)	B-10
Animación	
ciclo infinito	5-5
función del componente	5-5
símbolo del circuito	3-15
Aparatos de medición	B-9
Archivo	

abrir	7-7, D-4	examinar gráficos	4-12
borrar	D-4	fallo en el gráfico	4-12
crear	D-4	guardar	D-3
guardar como	D-4	imprimir	6-3
guardar	D-4	simular	3-4
sobreescribir	D-4		
Archivo de sonido		Clic del ratón	
intercambiar	7-7	con la tecla Ctrl	4-1
Archivos		con la tecla Shift	4-6
abrir	7-6	derecho	3-2, 4-2
Avisos de error	D-1	doble con la tecla Ctrl	4-3
Ayuda		doble	3-3, 3-16, 4-3, 4-3 , 4-4, 4-10, 4-14, 4-15, 4-17, 4-19, 4-20, 6-2
en caso de problemas	7-1	izquierdo	1-3
Ayuda	A-9	Componente	
		accionamiento continuo	4-6
B		accionamiento	4-6
Barra de estado		animación del componente	5-5
insertar/desinsertar	6-8	animación en el circuito	3-15
Barras de rotación	3-2	borrar	3-10
Biblioteca de componentes		cambiar	4-8
cerrar	D-3	con marca	4-15
guardar	D-3	conectar	3-10
reordenación	6-5	conexión compatible	4-8
		copiar	4-3
C		descripción	5-2
Capacidad de edición		desplazar	3-9
insuficiente	D-5	didáctica	5-2
Capacidad del disco	4-7	eliminar	D-3
Capacidad del ordenador	3-4	en portapapeles	4-3
Ciclo infinito		foto	5-2
de animación	5-5	ilustración sectorial	5-3
Cilindro		insertar	4-3
común	B-8	marcar selección	4-1
denominación	4-20	marcar	3-9
mismo nombre	D-2	propiedades	4-14, 4-20 , 6-2
ninguno cerca	D-3	rotar	4-3
Circuito		selección rotar	4-3
actual	6-9 , A-1	superpuesto	D-2
cargar	3-3	visión de sección	5-9
copia de seguridad	6-8	Componente de texto	
demasiado grande	D-4	común	6-1
diseñar	3-8	proteger	6-1

Disquetera CD-ROM.....2-1
 Distribuidor-T
 eléctrico B-10
 hidráulico B-3
 Drag-and-Drop 3-8, 7-6
 Duración del registro.....4-21
 DXF exportación.....6-4

E

Editar
 anular 4-1
 deshacer.....4-1
 varios circuitos 4-6

Ejercicio

 común 5-9
 control de alimentación C-41
 cuchara de fundición.....C-39
 dispositivo de fijación C-40
 grúa hidráulica.....C-40
 horno de secado.....C-39
 máquina dobladora C-37
 planeadora C-41
 prensa de embutición C-38
 rectificadora horizontal C-37
 taladradora C-42
 transportador de rodillos..... C-38

Electro-hidráulica 4-14

Elementos de alimentación B-2, B-3

Ensamblaje tipo T.....4-8

Espacio en la memoria

 insuficiente D-5

Exposición

 creación.....5-12, 5-14
 edición.....5-13
 formato de archivo 7-7
 muestra.....5-12

F

Factor de extensión de tiempo 4-21

Fallo

 gráfico D-2
 no eliminable D-5

Flujo

 indicación de dirección.....4-10

Formato de archivo

 desconocido D-4

G

Gama de valores

 excedidos D-3

Grupo motriz

 (detallado) B-2
 (simplificado).....B-2
 en el circuito 3-13

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 FluidSIM 3-2

Indicador de estado B-15

Indicador grande del ratón

 insertar/desinsertar.....6-8

Infinita

 presentación 5-17

Instalación

 FluidSIM en red de trabajo 2-4, 7-8
 Vídeo para Windows™2-4, 5-16
 común 2-1

Interruptor

 óptico.....B-14
 accionador de presión
 símbolo hidráulico B-7
 accionamiento manual
 conmutador B-12, B-13
 franqueador B-13
 obturador.....B-12, B-13
 accionamiento por presión
 conmutador B-13

obturador	B-13
accionamiento por presiónl	
franqueador	B-13
acoplamiento	4-19
capacitativo	B-14
común	
conmutador	B-11
franqueador	B-11
obturador	B-11
como pulsador de límite	
franqueador	B-12
obturador	B-12
como Pulsador de límite	
conmutador	B-12
de arranque de deceleración	
franqueador	B-11
deceleración de arranque	
obturador	B-11
deceleración de caída	
conmutador	B-12
franqueador	B-11
obturador	B-11
en el cilindro	4-17
inductivo	B-14
magnético	B-13
reconocimiento automático	4-19
Interruptor de alimentación	B-13, B-14
Interruptor de deceleración	B-11, B-12
Interruptor de fin de carrera	B-12
Interruptor de presión	B-13
Interruptores de accionamiento manual	
accionamiento manual	
franqueador	B-12

L

Línea de mandato	7-7
Leva de conexión	B-15
Licencia	D-5
Lista de símbolos	
de FluidSIM	3-2
insertar/desinsertar	6-8

M

Manómetro	B-9
Marca	
doble	D-2
en el componente	4-14
en la regla de distancia	4-18
Medida de estado	
cercana a cero	4-10
configuración estándar	6-9
mostrar	6-9
Medidor de caudal	B-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 hidráulico	B-9

O

Opciones	A-7
Otros componentes	B-15

P

Parámetros de componentes	
común	4-20
configurable	4-20
Película didáctica	
perspectiva	C-44
Pistón	
movimiento fluido	4-22
Plantilla de cuadrícula	
activar	4-5
insertar/desinsertar	6-9
insertar	4-5
Portapapeles	

común	4-3	Reproducción visual	5-16
formato de datos	7-6		
Preconfiguraciones		S	
menú	A-7	Sensible al contexto	5-1
Presóstato	B-7	Simulación	
Presentación		configuraciones	4-21
continua	5-17	duración del registro	4-21
infinita	5-17	exactitud	3-6
Presentación de funciones		exist. circuitos	3-3
velocidad de la animación	5-17	factor de espacio-tiempo	4-21
Presentación preliminar		iniciar	D-2
configuraciones	A-6	modos	3-7
presentaciones		movimiento del pistón	4-22
visión general	C-45	paralela	4-6
Principios de hidráulica	5-7	prioridad	4-22
Proporcional en el tiempo.	3-6	tiempo real	4-22
Pulsador		Solenoides de válvula	B-15
conmutador	B-12	Sonido	
franqueador	B-12	activar	4-21
obturador	B-12		
Pulsador de límite		T	
conmutador	B-12	Tanque	B-2
franqueador	B-12	Tapones ciegos	
obturador	B-12	aviso	D-2
		borrar	4-4
R		colocación manual	4-4
Rectángulo elástico	4-1, 4-4	inserción automática	4-13
Red de trabajo		Trama	
instalación	2-4, 7-8	conmutador	B-13
opción	7-9	franqueador	B-13
Regla de distancia	4-17, B-15	obturador	B-13
Relé		Tubo flexible	B-2
arranque de deceleración	B-14		
común	4-19	U	
contador-selector eléctrico	B-14	Unidades de medida	
deceleración de arranque	B-14	mostrar	4-9
impulso numérico	4-19	Unidades de medida	1-3
simple	B-14		
tiempo de deceleración	4-19		
Reorganizar			
acumulador	7-7		
Reproducción de Media	7-6		

V

Válvula antirretorno
 desbloqueable B-6
 no desbloqueable B-6

Válvula de cierre B-6

Válvula de desconexión B-7

Válvula de frenado B-7

Válvula direccional
 accionador del tope
 2/2-Direccional B-3

Válvula distribuidora de corriente B-8

Válvula estranguladora
 antirretorno B-8
 común B-7

Válvula limitadora de presión
 no precomandada B-7
 fallo 7-2
 precomandada B-7

Válvula reductora de presión B-7

Válvula reguladora de caudal B-8

Válvulas
 de bloqueo B-6
 de caudal B-7, B-8
 de presión B-7

direccional B-3, B-4

Válvulas direccionales
 accionamiento manual
 4/2-Direccional B-3
 4/3-Direccional B-4

accionamiento mecánico
 3/2-Direccional B-3

electromagnética
 4/2-Direccional B-4
 4/3-Direccional B-5

Vídeo didáctico
 Vídeo para Windows TM 2-4
 disquetera de CD-ROM 2-1
 general 5-15

Ventana
 no se dispone de otra D-5
 ordenar A-8

Z

Zoom
 biblioteca de componentes 4-4
 circuito 4-4
 con rectángulo de goma 4-4
 diagrama espacio-tiempo 4-4

