



FluidSIM® 4

Hidráulica

Manual del usuario

The screenshot displays the FluidSIM 4 software interface. The main window shows a hydraulic circuit diagram on the left, a simulation results window in the center, and a component library on the right. The simulation results window displays pressure and flow curves for various components, with a callout box indicating: **Tiempo=6.744 s** and **Desplazamiento=100.03 mm**. The component library includes a section for 'Biblioteca de componentes' and 'Material didáctico'. The 'Material didáctico' section shows a 3D model of a hydraulic cylinder and a diagram of a hydraulic system. The bottom status bar indicates 'Modo de simulación (100% Tiempo real)' and '8:00:490'.

FluidSIM Hidráulica 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, y del departamento de sistemas en base del saber de la Universidad de Paderborn.

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

Número de artículo: 723059
Denominación: HANDBUCH
Referencia: D:HB-FSH4-ES
Edición: 08/2007
Autor: Art Systems
Maquetación: Art Systems

© Festo Didactic GmbH & Co. KG, D-73770 Denkendorf, 1996-2007
Internet: www.festo-didactic.com
e-mail: did@de.festo.com

© Art Systems Software GmbH, D-33102 Paderborn, 1995-2007
Internet: www.art-systems.com, www.fluidsim.com
e-mail: info@art-systems.com

© Eaton Corporation, USA-Eden Prairie MN, 2001
Internet: www.eatonhydraulics.com
e-mail: HydraulicsTraining@eaton.com

Está prohibida la reproducción de este documento así como el empleo y difusión incontrolados de su contenido sin que medie un permiso explícito. Cualquier infracción obligará a una indemnización por daños y perjuicios. Reservados todos los derechos, sobre todo el derecho a realizar registros de patente, de modelo de utilidad o estéticos.

Índice general

1.	iBienvenido!	7
1.1	Acerca de FluidSIM	8
1.2	Organización del manual	9
1.3	Convenciones	10
2.	Los primeros pasos	12
2.1	Condiciones técnicas	12
2.2	Instalación	12
2.2.1	Instalación y activación online	13
2.2.2	Instalación con Conector de licencia	14
2.3	Archivos incluidos	16
2.4	Desinstalación de la licencia individual	17
3.	Introducción a la simulación y construcción de circuitos	18
3.1	Simulación de los circuitos incluidos	21
3.2	Los diferentes modos de simulación	29
3.3	Diseño de nuevos circuitos	30
4.	Simulación avanzada y diseño de circuitos	50
4.1	Símbolos configurables	50
4.2	Funciones de edición suplementarias	63
4.3	Funciones de simulación suplementarias	71
4.4	Presentación del conexionado automático	73
4.5	Enumeración del circuito/tablas de elementos de ...	74
4.6	Diagramas de asignación de terminales	75
4.7	Valores medidos	77
4.8	Indicación de diagramas de estado	81
4.9	Editor de diagrama funcional	86
4.9.1	Ajuste de la representación de los diagramas	92
4.10	Control de gráficos	102
4.11	Acoplamiento de Hidráulica, Electricidad y Mecánica	104
4.12	Accionamiento de interruptores	113
4.13	Componentes configurables	118
4.14	Configuraciones para la simulación	119
4.15	Utilización del hardware EasyPort	123
4.16	Comunicación OPC y DDE con otras aplicaciones	126
4.17	Configuraciones para la comunicación de OPC o de DDE	129
4.18	Regulación en bucle abierto y en bucle cerrado	131

4.18.1	Regulación en bucle abierto	133
4.18.2	Regulación en bucle cerrado	136
5.	Aprender, enseñar y visualizar hidráulica	144
5.1	Información acerca de los componentes simples	145
5.2	Seleccionar contenidos didácticos en la lista	149
5.3	Presentaciones: combinando el material didáctico	152
5.4	Presentaciones ampliadas en formato Microsoft-PowerPoint	157
5.5	Ejecución de películas didácticas	159
5.6	Configuraciones para la didáctica	162
6.	Funciones especiales	164
6.1	Capa de dibujo	164
6.2	Elementos gráficos	166
6.3	Componentes de texto y referencias	171
6.4	Inclusión de imágenes	174
6.5	Listas de piezas	177
6.6	Impresión del contenido de pantalla	181
6.7	Exportar TIFF	183
6.8	Exportar DXF	185
6.9	Importar DXF	186
6.10	Uso y organización de las bibliotecas de componentes	189
6.11	Organización de proyectos	201
6.12	Guardar configuraciones	203
7.	GRAF CET	206
7.1	Pasos	207
7.2	Acciones	208
7.3	Transiciones	209
7.4	Acciones con efecto de memoria (atribuciones)	211
7.5	Relación de GRAFCET con la parte eléctrica	213
7.6	Referencia	215
7.6.1	Inicialización	215
7.6.2	Reglas de ejecución de secuencias	215
7.6.3	Selección de secuencias	216
7.6.4	Sincronización	216
7.6.5	Secuencia transitoria / Paso inestable	216
7.6.6	Determinación de los valores de variables de GRAFCET	216

7.6.7	Control del ingreso	217
7.6.8	Símbolos admisibles para pasos y variables	217
7.6.9	Nombres de variables	217
7.6.10	Acceso a marcas de componentes de fluidos o eléctricos	219
7.6.11	Funciones e introducción de fórmulas	220
7.6.12	Retardos / Limitaciones de tiempo	221
7.6.13	Valor booleano de una sentencia	222
7.6.14	Indicación de destino	222
7.6.15	GRAF CET parciales	222
7.6.16	Pasos macro	223
7.6.17	Comandos de ejecución obligada	223
7.6.18	Paso incluyente	224
7.6.19	Acción al activarse una transición	224
8.	Ayuda e indicaciones complementarias	225
8.1	Los problemas más frecuentes	225
8.2	Indicaciones para usuarios avanzados	229
A.	Menús de FluidSIM	235
A.1	Archivo	235
A.2	Edición	238
A.3	Ejecutar	240
A.4	Biblioteca	241
A.5	Insertar	242
A.6	Didáctica	242
A.7	Proyecto	243
A.8	Ver	244
A.9	Opciones	248
A.10	Ventana	250
A.11	?	250
B.	La biblioteca de componentes	252
B.1	Componentes hidráulicos	253
B.2	Componentes eléctricos	282
B.3	Componentes eléctricos (Estándar Americano)	296
B.4	Componentes Digitales	300
B.5	Elementos de GRAFCET	309
B.6	Otros componentes	312

C.	Perspectiva sobre el material didáctico	316
C.1	Aplicaciones	316
C.2	Componentes de un sistema hidráulico	317
C.3	Gráficos y símbolos para esquemas	319
C.4	Fundamentos físicos	323
C.5	Componentes de la sección de alimentación	326
C.6	Válvulas en general	329
C.7	Válvulas de presión	331
C.8	Válvulas distribuidoras	338
C.9	Válvulas antirretorno	348
C.10	Válvulas reguladoras de caudal	352
C.11	Cilindros y motores hidráulicos	355
C.12	Dispositivos de medida	357
C.13	Ejercicios	358
C.14	Películas didácticas	369
C.15	Presentaciones estándar	370
D.	Mensajes	371
D.1	Fallo en el equipo eléctrico	371
D.2	Errores gráficos	371
D.3	Error de manipulación	373
D.4	Abrir y guardar archivos	374
D.5	Fallo del sistema	375
	Índice alfabético	378

1. ¡Bienvenido!

¡Bienvenido a FluidSIM !

Ha adquirido el programa para entrenamiento en hidráulica FluidSIM Hidráulica. 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. KG.

Cada usuario está invitado a aportar ideas, comentarios y propuestas para la mejora de FluidSIM via E-mail.

info@fluidsim.com
did@festo.com

Podrá encontrar mayor información acerca de la versión más reciente en la siguiente página de internet:

www.fluidsim.com
www.festo-didactic.com

Agosto 2007 Los autores

1.1

Acerca de FluidSIM

FluidSIM Hidráulica es una herramienta de simulación para la obtención de los conocimientos básicos de hidráulica y funciona en el entorno Microsoft Windows®. Puede utilizarse en combinación con el hardware de entrenamiento Festo Didactic GmbH & Co. KG, 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, Paderborn.

Una característica importante de FluidSIM es su estrecha relación con la función y simulación CAD. FluidSIM permite, por una parte, crear el esquema del circuito de un fluido según DIN ; 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.

Otra característica de FluidSIM es su bien pensado concepto didáctico: FluidSIM soporta el aprendizaje, la formación y la visualización de los conceptos de la técnica hidráulica . Los componentes hidráulicos se explican con descripciones textuales, figuras y animaciones que ilustran los principios de funcionamiento subyacentes; ejercicios y vídeos didácticos aportan conocimientos sobre los circuitos esenciales y el uso de los componentes hidráulicos .

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

1. ¡Bienvenido!

1.2

Organización del manual

El presente manual del usuario se ha distribuido en dos partes: una parte de Manual del usuario y otra de referencia. La parte de Manual del usuario contiene, correlativamente, capítulos 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 del usuario

El capítulo 2 describe las condiciones mínimas 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 8 sirve de ayuda en caso de que se presenten dudas durante el trabajo con FluidSIM. Este capítulo ofrece además indicaciones para el usuario avanzado.

1. ¡Bienvenido!

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 ; las teclas de función se representan mediante un símbolo de tecla, por ejemplo , representa el esquema de activación para iniciar la simulación;  señala la entrada de menú Abrir... en el menú Archivo; la tecla  representa la tecla de función 9.

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

1. ¡Bienvenido!

El valor de las magnitudes que se indican y se calculan en FluidSIM se refiere a las siguientes medidas:

Valor	Unidad
Presión (p)	bar, MPa, psi
Caudal (q)	l/min, gal/min
Velocidad (v)	m/s
Fuerza (F)	N, kN
Grado de apertura (%)	-
Tensión (U)	V
Corriente (I)	A

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 Pentium (o superior) que funcione con un sistema operativo Microsoft Windows9x[®], Microsoft WindowsME[®], Microsoft WindowsNT[®], Microsoft Windows2000[®], Microsoft WindowsXP[®] o Microsoft WindowsVista[®].

Si lo que desea, sobre todo, es diseñar circuitos o simular los que se presentan, le bastará con 128 MB de memoria base. Para garantizar además una utilización eficaz durante la simulación, se recomienda una capacidad de memoria base mayor de 256 MB.

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

2.2

Instalación

Junto con la versión completa de FluidSIM, ha recibido dos CD-ROMs y posiblemente una conexión de licencia. Un CD-ROM contiene tanto la versión completa de FluidSIM como la escolar. El otro proporciona filmes didácticos en formato Video-CD que también puede reproducirse en los reproductores DVD comunes.

El proceso de instalación se describe en los capítulos siguientes.

La versión completa de FluidSIM está disponible en dos versiones: Una versión que soporta la [activación online](#) automática y la versión Conector de licencia.

2. Los primeros pasos

2.2.1

Instalación y activación online

Para la activación online necesitará un ordenador con acceso a Internet. Durante la instalación se le solicitará que active FluidSIM. Hay dos formas de hacerlo:

- Activación online automática
Esta variante requiere el acceso a Internet desde el ordenador en el que vaya a activarse FluidSIM y se realiza mediante un procedimiento completamente automatizado.
- Activación indirecta
En esta variante, se abre una ventana de diálogo que muestra la dirección de Internet (url) y su licencia individual ID. Con esta información, puede generar su clave de activación individual en cualquier ordenador con acceso a Internet. A continuación, deberá introducir esta clave o código en la ventana de diálogo de activación del PC donde vaya a instalar el programa.
- Llamar a Festo para obtener el código de instalación
Si no tiene acceso a Internet o si falla el acceso a Internet, puede llamar en horario laboral al servicio de Festo, que le proporcionará su código de activación.

Notas importantes sobre la Activación Online

Durante la activación de FluidSIM se utilizan diversas características de su PC y del ID del producto para generar una clave de activación individual. Esta cadena sólo es válida para su PC. Es decir, si modifica sustancialmente su PC o si desea utilizar otro PC, su licencia FluidSIM debe ser transferida al nuevo hardware.

La transferencia requiere la desactivación de la licencia del PC original, que se realiza desinstalando FluidSIM. El correspondiente programa de desinstalación puede hallarse en el menú de Inicio, bajo Desinstalación o en el panel de control bajo Software.

Si no es posible la desinstalación de FluidSIM por razones técnicas, excepcionalmente su licencia puede ser transferida sin desactivación.

2. Los primeros pasos



Observe que la transferencia de la licencia sin una desactivación previa sólo es posible unas pocas veces. Observe también que si su licencia ha sido transferida a otro PC, no puede ser reactivada para el PC inicial sin desactivarla antes.

2.2.2 Instalación con Conector de licencia

Según el modelo de licencia (sistema individual o en red), el Conector de licencia se necesitará sólo durante la *Instalación* de FluidSIM o deberá conectarse en el llamado *servidor de licencia*.

La Conector de licencia de red determina cuántas copias de FluidSIM pueden funcionar al mismo tiempo en la red. Si pretende ejecutar más copias de las permitidas aparecerá un mensaje de error. Si el servidor de licencias se detiene o si se ha retirado el Conector de licencia del sistema, todos los circuitos que estuvieran abiertos y modificados pueden guardarse antes de que FluidSIM finalice. Cuando el servidor de licencias arranque de nuevo, FluidSIM se iniciará en la forma usual.



En el apéndice del paquete FluidSIM se dan detalles para una instalación en red, así como en el archivo pdf `net_inst.pdf` en la Doc-Carpeta de la instalación CD.

FluidSIM Versión completa: Instalación desde el CD

Si su versión de licencia necesita una Conector de licencia, no inserte la llave antes de que le sea solicitado por el programa de instalación.

→ Encienda el PC y acceda con derechos de administrador.

→ Inserte el CD.

Normalmente, el programa de instalación arranca automáticamente. Si no es así, arránquelo manualmente:

→ Haga clic **Ejecutar...** en el menú de Inicio.

Se abre un cuadro de diálogo.

2. Los primeros pasos

→ Escribe lo siguiente en el espacio previsto: `d:\setup.exe`.
Confirme su entrada con OK.

Si su unidad de CD-ROM está configurada de forma diferente, asegúrese de usar la letra correspondiente en lugar de `d:`.

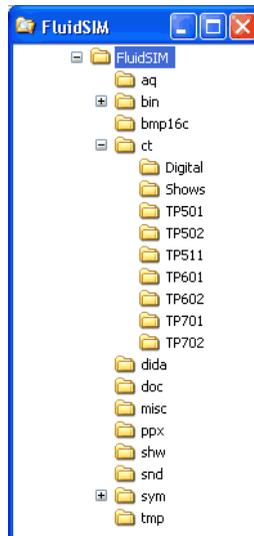
A los pocos segundos aparece la ventana de inicio del programa de instalación. Aquí puede elegir instalar la versión escolar o la versión completa de FluidSIM. Si instala la versión completa, seleccione la Conector de licencia correspondiente (sistema individual o en red). Si ha recibido una versión de FluidSIM para activación online no es necesaria la Conector de licencia sino que sólo necesita el ID individual del producto, que se halla impreso al dorso de la funda del CD. Observe que la versión escolar no necesita Conector de licencia ni el ID del producto.

→ Siga las indicaciones que aparecen en la pantalla. Si tiene dudas sobre la respuesta de alguna pregunta, haga clic en Next ».

2.3

Archivos incluidos

El directorio de FluidSIM tiene la siguiente estructura:



En el caso de que instale FluidSIM para varios usuarios, no deberá hacer cambios en el directorio de instalación. Los nuevos archivos y los cambios en los circuitos existentes, símbolos y material didáctico debe ser realizado en el directorio MisDocumentos.

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:

digital: Circuitos incluyendo circuitos de ejemplo en relación con la tecnología digital.

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

tp501: Circuitos del libro de trabajo Hidráulica: Nivel básico TP 501.

2. Los primeros pasos

tp502: circuitos del libro de trabajo Hidráulica: Nivel avanzado TP 502.

tp511: Circuitos del libro de trabajo Hidráulica en bucle cerrado TP 511.

tp601: Circuitos del libro de trabajo Electro-hidráulica - Nivel básico TP 601.

tp602: Circuitos del libro de trabajo Electro-hidráulica - Nivel avanzado TP 602.

tp701: Circuitos del libro de trabajo Hidráulica proporcional - Nivel básico TP 701.

tp702: Circuits del libro de trabajo Hidráulica proporcional - Nivel avanzado TP 702.

El directorio ppx contiene presentaciones creadas en PowerPoint.

2.4 Desinstalación de la licencia individual

Para desinstalar FluidSIM de su ordenador, deberá seguir los siguientes pasos.

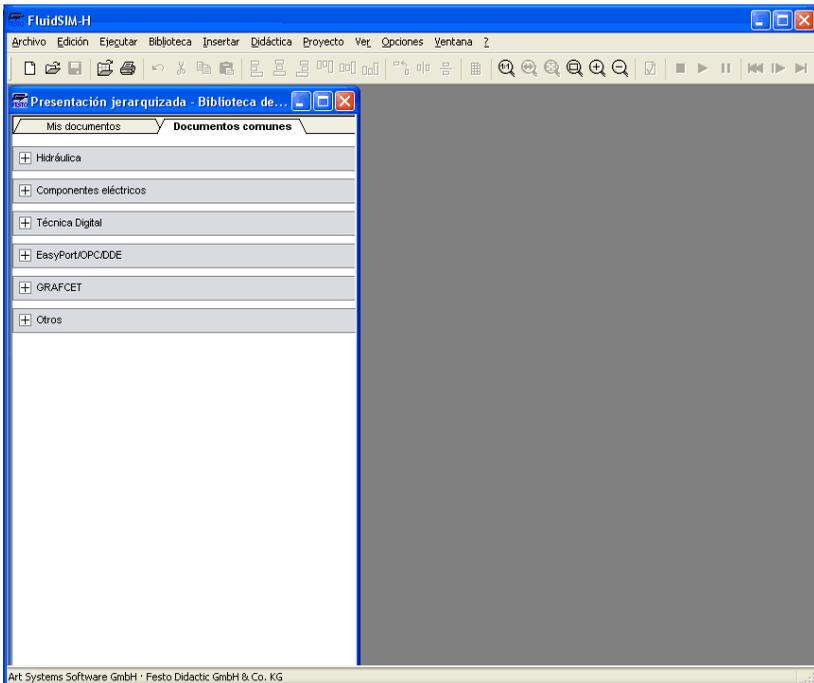
→ Haga clic en el icono del programa DesinstalarFluidSIM-H en el menú de inicio ProgramFiles/FestoDidactic. Si no puede hallar el icono del programa, ejecute el programa unwise.exe en el bin-subdirectorio del directorio FluidSIM.

3. Introducción a la simulación y construcción de circuitos

El objetivo 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 el programa FluidSIM a través del menú de inicio de Programas/FestoDidactic.

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



3. Introducción a la simulación y construcción de circuitos

La parte izquierda muestra la biblioteca de componentes de FluidSIM en su vista jerarquizada; contiene componentes hidráulicos, eléctricos y digitales para el diseño de nuevos circuitos. Utilizando la barra de menú de la parte superior de la ventana, puede acceder a todas las funciones necesarias para el diseño y simulación de circuitos. La barra de herramientas inferior le permite un cómodo acceso a las funciones de menú utilizadas con más frecuencia.

La barra de herramientas contiene los siguientes diez grupos de funciones:

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.  Alineación de objetos
5.  Girar y reflejar
6.  Insertar plantilla de cuadrícula.
7.  Visión zoom de circuitos, imágenes de componentes y otras ventanas.
8.  Comprobación gráfica de circuitos.
9.  Simulación de circuitos, manipulación de animaciones (funciones básicas).
10.  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 aquellos que se encuentren bajo el indicador del ratón.

Los planos de circuito, la lista de menú y las barras de desplazamiento (Scrollbars) se incluyen en FluidSIM así como en la mayoría de los demás programas que funcionan bajo Microsoft Windows®.

3. Introducción a la simulación y construcción de circuitos

3.1

Simulación de los circuitos incluidos

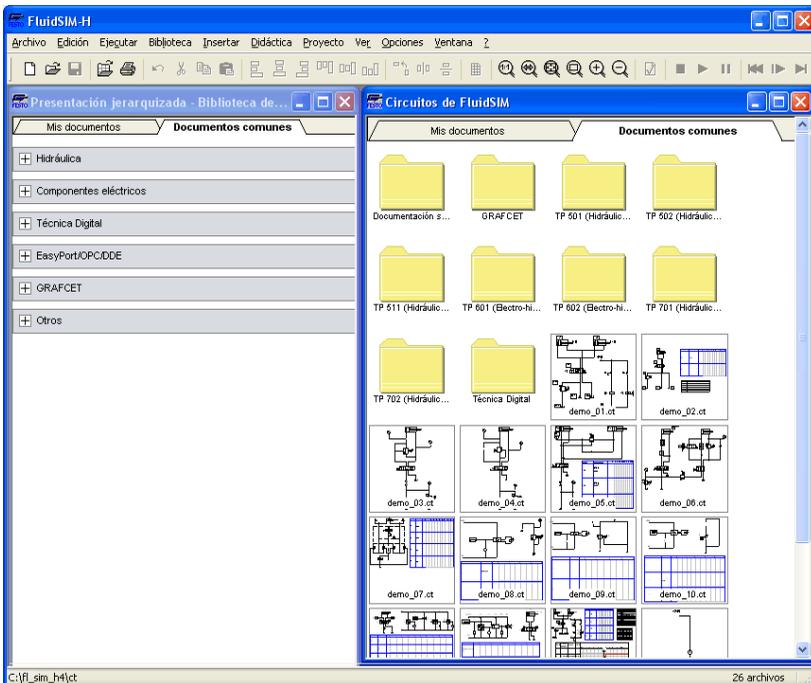
Con el CD-ROM de instalación de FluidSIM se incluye un conjunto de circuitos ejecutables.

Entre otros, son esquemas de circuitos que forman parte del material didáctico y que son tratados en los siguientes libros de trabajo: Hidráulica - Nivel básico TP 501, Hidráulica - Nivel avanzado TP 502, Electrohidráulica - Nivel básico TP 601 y Electrohidráulica - Nivel avanzado TP 602.

Estos circuitos pueden cargarse y simularse en FluidSIM de la siguiente forma:

...→ Haga clic sobre  o escoja en el menú **Archivo** la entrada **Vista previa del circuito**.

Aparecen varias ventanas de visión conjunta de circuitos:



Cada ventana de visión conjunta de circuitos indica, de forma reducida y por orden alfabético, los esquemas 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.

A través de un doble clic del ratón sobre los símbolos de las carpetas llegará a los correspondientes subdirectorios.

3. Introducción a la simulación y construcción de circuitos



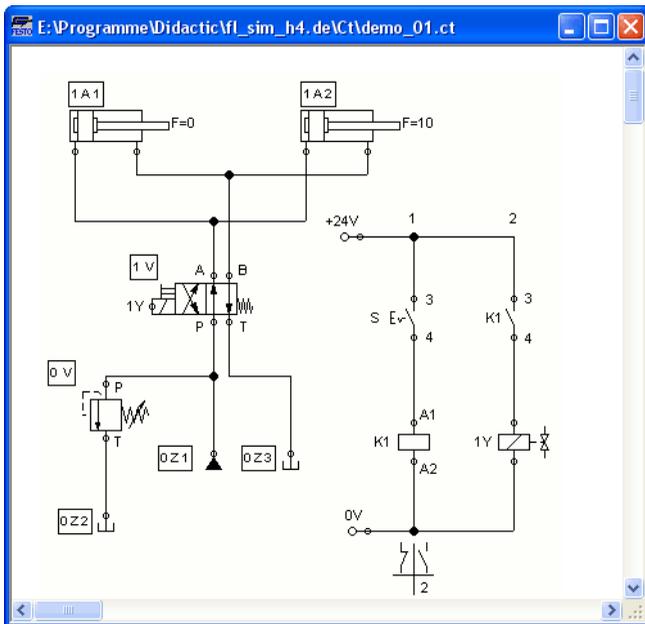
En el subdirectorio `ct` del directorio de instalación `f1_sim_h` pueden abrirse otros subdirectorios para grabar los diferentes circuitos. FluidSIM reconoce todos los directorios de circuitos y genera para ello los correspondientes símbolos de carpetas.

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

También puede abrir circuitos – sin que medie la visión conjunta del 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.

3. Introducción a la simulación y construcción de circuitos

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



→ 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.

3. Introducción a la simulación y construcción de circuitos

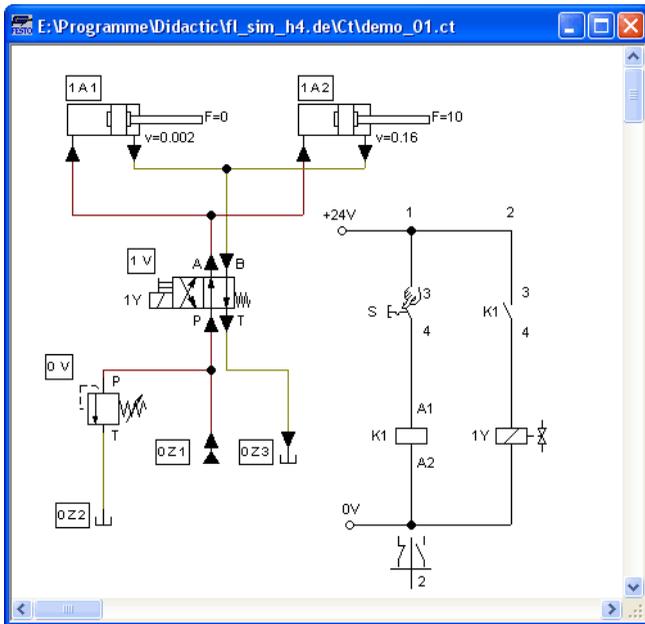
A continuación se formula un modelo del circuito hidráulico y, basándose en este modelo, se calcula una distribución continua del caudal y la presión para el circuito.

La construcción de un modelo no es fácil. Puede necesitar – según la complejidad del circuito y la capacidad del ordenador – varios segundos.

Asimismo, la realización en tiempo real de la consiguiente simulación dinámica no siempre puede garantizarse. El porcentaje de tiempo real conseguido se muestra en FluidSIM en la barra de estado, en el borde inferior de la ventana principal.

3. Introducción a la simulación y construcción de circuitos

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



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

Podrá modificar la clasificación de colores según desee a través de [Opciones Simulación...](#). El diferente grosor de los conductos hidráulicos de color *rojo oscuro* corresponde a la altura manométrica relativa para la presión maximal actual. Se distingue entre tres diferentes grosores de conductos:

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

Los valores exactos de presión, caudal y corriente, se muestran en los aparatos de medición. El capítulo 4.7 describe cómo puede hacer que se muestren los valores de los elementos seleccionadas en el circuito sin emplear un aparato de medición.



La simulación se basa en diferentes modelos físicos que son equipados con componentes hidráulicos de Festo Didactic GmbH & Co. KG. 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 las tolerancias de fabricación la pieza, hasta la temperatura del aceite.

El cálculo de los valores 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:

3. Introducción a la simulación y construcción de circuitos

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

El indicador del ratón señalará con el símbolo , que el interruptor que está debajo 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 ()

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** **Detener**, 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 vástagos de los cilindros vuelven a su *posición preestablecida* (por defecto) y todos los valores calculados 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 en modo de paso individual
-  simulación hasta un cambio de estado

Volver atrás y reiniciar

A través de  o de [Ejecutar Restablecer](#) 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 Simular 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. el vástago del cilindro llega a un tope
2. se acciona o se conmuta una válvula
3. se conecta un relé
4. se acciona un interruptor

3. Introducción a la simulación y construcción de circuitos

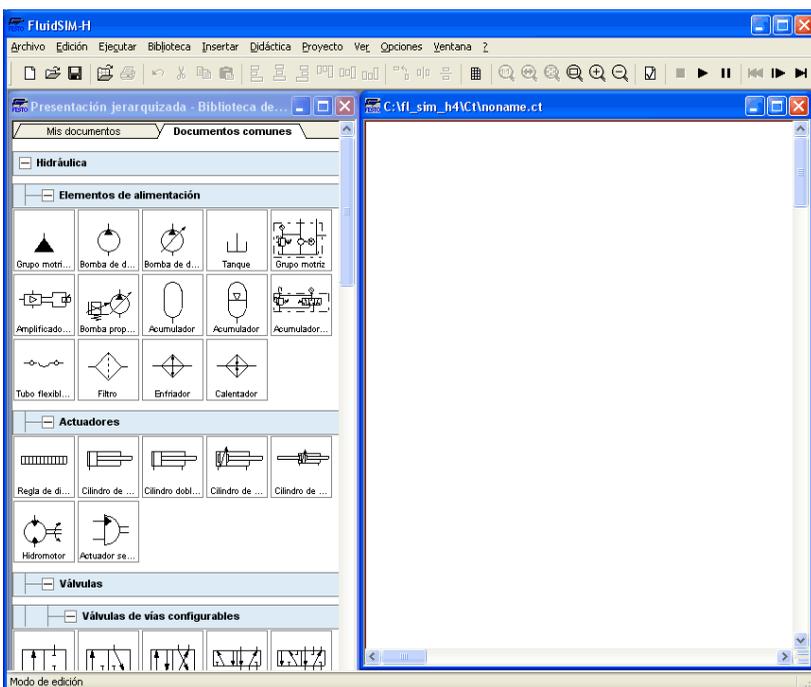
Se puede pasar inmediatamente de la simulación al modo de cambio de estado.

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**):



3. Introducción a la simulación y construcción de circuitos



Los esquemas 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.

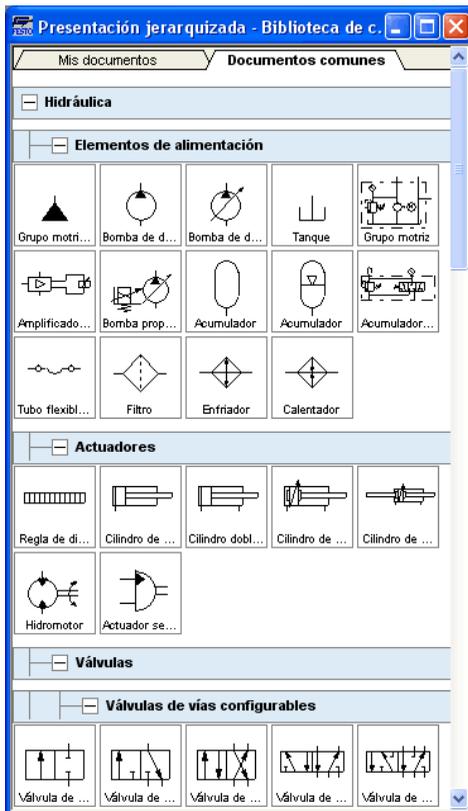
En el modo básico, verá los grupos de componentes disponibles en la vista jerarquizada de la biblioteca de componentes. Para desplegar los componentes de un grupo, puede desplegar el grupo haciendo clic en él. Para verlo mejor, también puede desplegar los elementos y subgrupos no requeridos haciendo clic de nuevo y con ello cerrando la jerarquía. Los grupos de componentes pueden contener a menudo otros subgrupos que también pueden ser listados o cerrados.

Para desplegar un grupo incluyendo todos sus sub-grupos, debe mantener presionada la tecla  mientras hace clic. Esto le ahorrará tiempo para desplegar cada subgrupo. También puede utilizar la tecla  para desplegar todos los subgrupos de un grupo subordinado.

→ mantenga pulsada la tecla , y haga clic en Hidráulica.

3. Introducción a la simulación y construcción de circuitos

Se mostrará todo el grupo de componentes hidráulicos . Utilizando las barras de desplazamiento, puede explorar la biblioteca de componentes a derecha e izquierda o arriba y abajo.



Utilizando el ratón y drag-and-drop puede arrastrar componentes desde la biblioteca a la zona de dibujo:

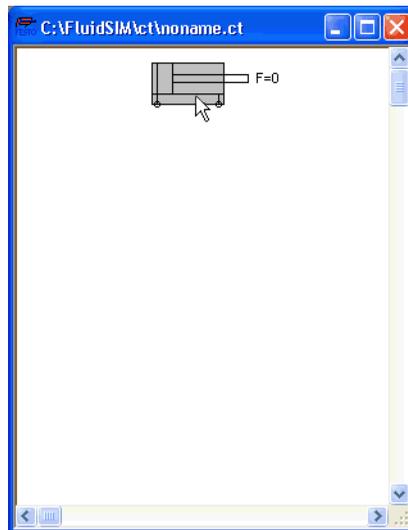
3. Introducción a la simulación y construcción de circuitos

→ Dirija la flecha del ratón sobre un componente de la biblioteca, p. e. sobre un 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 puntero del ratón hacia la zona de diseño y suéltelo para colocar un cilindro en esa zona:



Así puede usted arrastrar cada componente de su respectiva biblioteca hacia la zona de diseño y colocarlo en la posición que desee. Puede, de igual modo, desplazar un componente disponible en la zona:



→ 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 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 zona 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  el cilindro seleccionado.

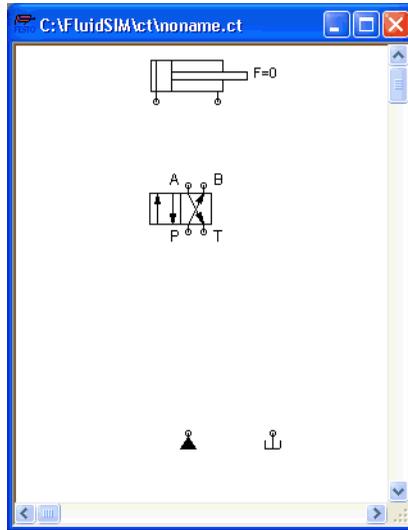


Las órdenes del menú [Edición](#) se refieren exclusivamente a componentes seleccionados.

→ Arrastre además hacia la zona de diseño una válvula de accionamiento manual 4/n, un grupo hidráulico y un depósito.

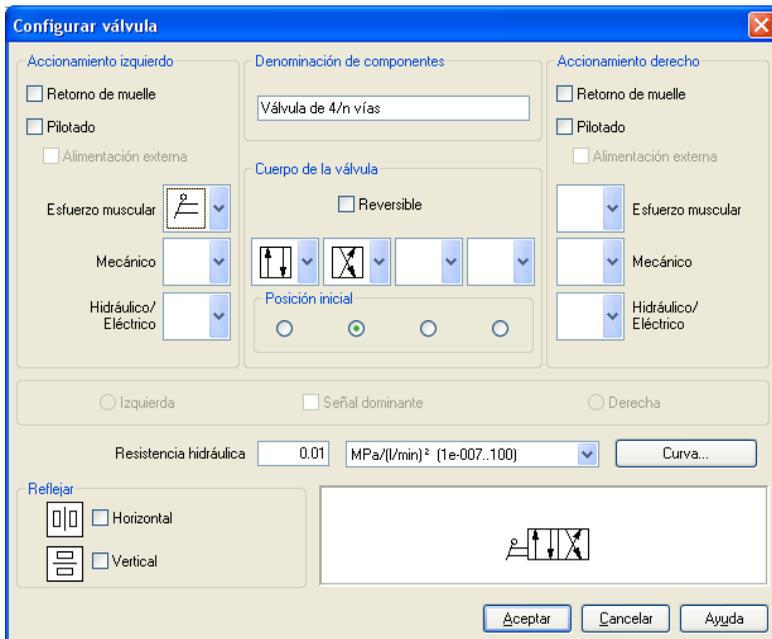
3. Introducción a la simulación y construcción de circuitos

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



3. Introducción a la simulación y construcción de circuitos

Para determinar el tipo de accionamiento de la válvula, haga doble clic sobre la válvula correspondiente. Se abrirá una ventana de configuración:



Descripción de la caja de diálogo:

- Accionamiento derecho/izquierdo

Para ambos lados podrán seleccionarse los tipos de accionamiento de la válvula de las categorías fuerza muscular, mecánico e igualmente hidráulico/eléctrico. Una válvula puede mostrar varios accionamientos simultáneos. El tipo de accionamiento podrá introducirse tras haber efectuado un clic sobre la flecha que indica hacia abajo eligiendo a continuación un símbolo del listado de la derecha. En caso de que no desee, en alguna categoría, ningún tipo de accionamiento, elija la entrada vacía de la lista. Además, podrá determinarse en cada una de las caras, si se cuenta con una posición de retorno de resorte y si el accionamiento se halla prepilotado.

- Denominación de componentes

En la zona de texto podrá dar un nombre a la válvula, el cual aparecerá en el [diagrama de estado](#) y en el [listado de piezas](#).

- Cuerpo de válvula

Una válvula configurable puede contar con un máximo de cuatro posiciones. Para cada una de estas posiciones podrá elegirse un cuerpo de válvula del listado. Este cuerpo podrá introducirse tras haber efectuado un clic sobre la flecha que indica hacia abajo eligiendo a continuación un símbolo del listado de la derecha. Si quisiera menos de cuatro posiciones, elija, para el resto de las posiciones, la entrada vacía de la lista. La válvula puede estar marcada como Reversible para indicar que no hay un determinado sentido de circulación del flujo.

3. Introducción a la simulación y construcción de circuitos

- Posición inicial

Por medio de ésta podrá determinar qué posición deberá tener la válvula en reposo. Esa elección será tomada en cuenta sólo en el caso de que no se contradiga con una posición de retorno por muelle.

- Señal dominante

Una Señal dominante en el lado izquierdo o el derecho define la señal preferente en el caso de que la válvula sea accionada simultáneamente desde ambos lados.

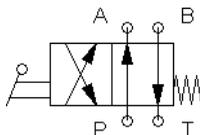
- Resistencia hidráulica

Aquí es donde se define la resistencia hidráulica de la válvula.

→ Seleccione, en el lado izquierdo, en el listado superior, un accionamiento manual y haga clic a la derecha sobre la entrada muelle de retorno.

Cierre la ventana de diálogo por medio de Aceptar.

La válvula deberá aparecer de este modo:



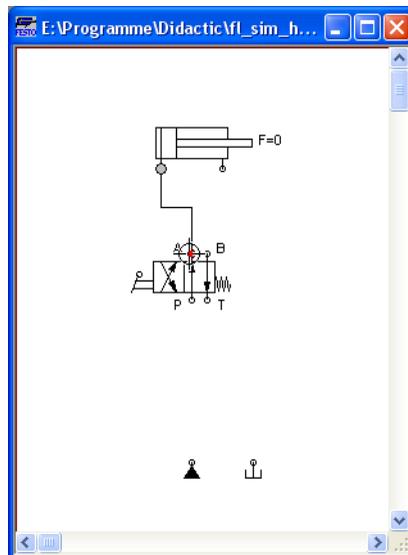
→ Mueva el indicador del ratón hacia la **conexión del cilindro**.

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

3. Introducción a la simulación y construcción de circuitos

- Presione el botón izquierdo mientras el puntero 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, la retícula  hacia la conexión superior izquierda de la válvula. Compruebe cómo la retícula se transforma de nuevo .
- Ahora suelte el ratón.

Inmediatamente se mostrará un conducto entre los dos circuitos escogidos:



3. Introducción a la simulación y construcción de circuitos

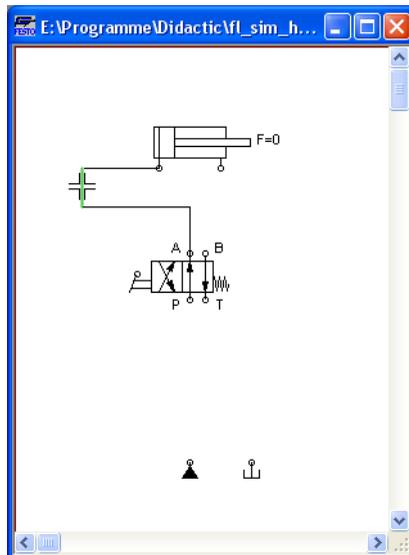
FluidSIM realiza la unión automáticamente entre las dos conexiones escogidas. El indicador del ratón se transforma en la señal de prohibición  en caso de que sea inviable la conexión entre ambos circuitos.

→ Mueva el puntero del ratón hacia un conducto.

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

→ Dirija, con el ratón accionado, el símbolo del conducto hacia la izquierda y suelte el ratón.

El conducto se acopla al momento:

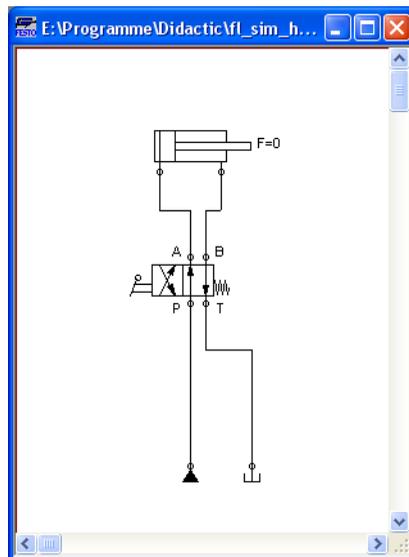


3. Introducción a la simulación y construcción de circuitos

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 **Supr**.

→ Conecte también las restantes conexiones.

El circuito debe parecerse al siguiente:

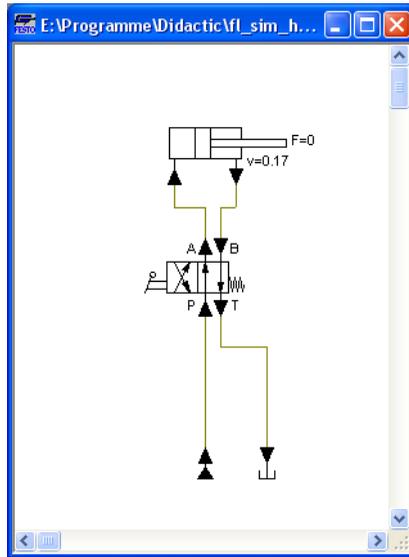


El circuito está completamente diseñado. Ahora, intente simularlo.

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

3. Introducción a la simulación y construcción de circuitos

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



Una vez que el cilindro haya avanzado, la presión en la tubería del cilindro aumentará. Este estado será reconocido por FluidSIM y recalculado; la presión de la bomba sube hasta alcanzar el valor que se ajustó mediante la protección del grupo hidráulico.

Para limitar la presión máxima a valores inferiores, debe asegurarse la válvula limitadora de presión a través del grupo hidráulico.

→ Active, mediante , o mediante **Ejecutar Detener**, es decir, con **F5** el modo de edición.

3. Introducción a la simulación y construcción de circuitos



→ Arrastre una válvula limitadora de presión y un segundo depósito hacia la zona de diseño.

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

→ Arrastre la retícula  desde la entrada de la válvula limitadora de presión hasta el conducto que se encuentra entre el grupo hidráulico y la válvula. Observe cómo se transforma la retícula .

→ Suelte el ratón.

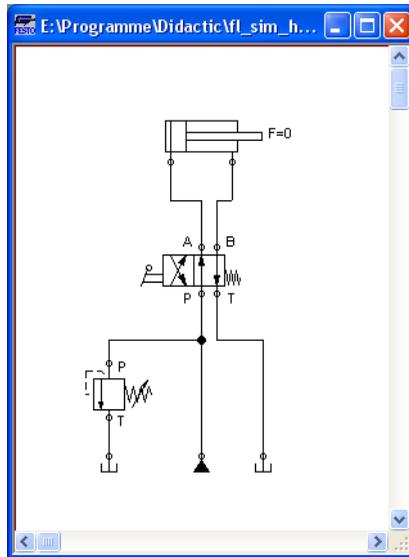
La conexión de tipo T aparece en el lugar del conducto donde usted ha soltado el ratón.

→ Conecte el depósito con la válvula limitadora de presión.

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

3. Introducción a la simulación y construcción de circuitos

El circuito debe parecerse al siguiente:

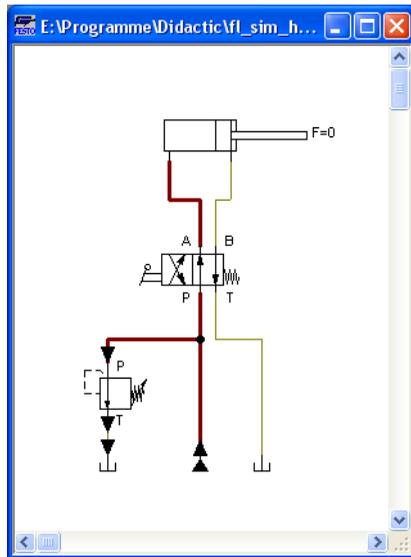


→ Guarde el circuito por medio de  (o de **Archivo Guardar**). FluidSIM abrirá automáticamente la ventana de archivos, así, en caso de que este circuito no exista, podrá darle nombre al archivo.

→ Inicie la **simulación** a través de  .

3. Introducción a la simulación y construcción de circuitos

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:



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:



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

→ Dirija el puntero del ratón hacia la parte izquierda de la válvula.

El puntero 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 su condición real. En nuestro ejemplo se conecta directamente la válvula seleccionada y se inicia automáticamente un nuevo cálculo. A continuación 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.

→ Detenga la simulación y cambie a la opción de modo de trabajo. Escoja de la biblioteca de componentes el diagrama de estado y dirija éste hacia la ventana del circuito.

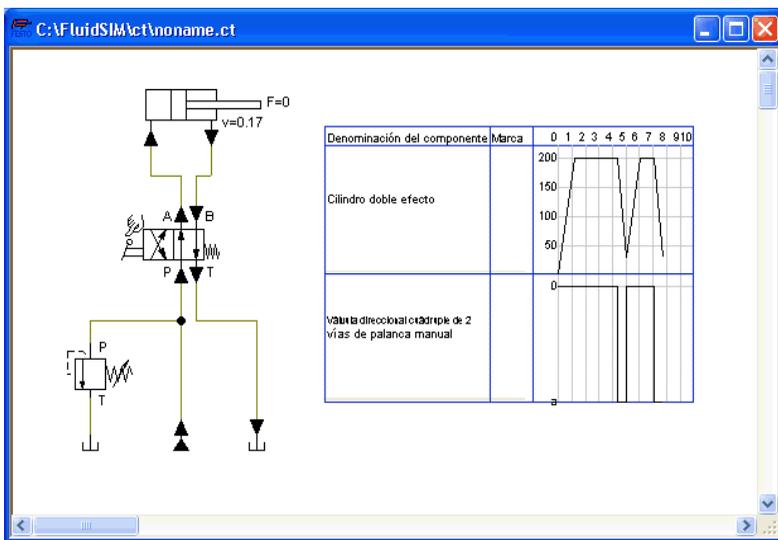
3. Introducción a la simulación y construcción de circuitos

El **diagrama de estado** informa de la situación de los componentes principales y la muestra gráficamente.

→ Mueva el diagrama de estado a un lugar libre en el dibujo. Arrastre el cilindro y suéltelo en el diagrama de estado.

Se abre una ventana de diálogo donde haya elegido las variables de estado deseadas. En esta caso particular sólo interesa su posición, así que puede confirmar la selección predeterminada eligiendo Aceptar.

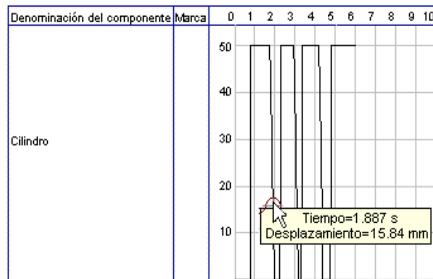
→ Inicie la simulación y observe el diagrama de estado.



→ establezca la simulación en modo Pause y mueva el puntero del ratón hacia el gráfico en el diagrama.

3. Introducción a la simulación y construcción de circuitos

Al detenerse en el diagrama durante aproximadamente un segundo, el puntero del ratón llama a una ventana que muestra los valores exactos de tiempo y de la variable de estado aplicable. El display se mueve y actualiza los valores cuando mueve el ratón a lo largo del gráfico.



Puede utilizar varios diagramas de estado en una misma ventana, así como mostrar varios componentes en el mismo diagrama. Arrastrando un componente al diagrama de estado lo añadirá. Aparecerá un diálogo de selección en donde puede elegir las variables de estado aplicables y los diferentes colores. Otro arrastre en el diagrama abrirá de nuevo el diálogo, de forma que podrá cambiar su elección. En el caso de que no se seleccione la variable de estado de un componente, se eliminará del diagrama. Los siguientes componentes y las variables de estado aplicables pueden visualizarse en el diagrama de variables de estado:

3. Introducción a la simulación y construcción de circuitos

Componente	Valor/Estado
cilindro	posición, velocidad aceleración, fuerza
válvula de vías	posición
manómetro, acumulador	presión
válvula de cierre y estrangulación	nivel de apertura
bomba, motor	rpm
actuador semigratorio	posición
válvulas de presión y conmutadoras	estado, presión
válvulas reguladoras de caudal	caudal
caudalímetro	caudal, volumen
válvula de presión o conmutadora	estado
interruptor	estado
relé, electroválvula	estado
piloto indicador, bocina, manómetro	estado
contador	estado, valor de recuento
generador de funciones, voltímetro	tensión
regulador de estado, regulador PID	tensión

Con esto finaliza el ejemplo práctico. Otros conceptos sobre modificación y simulación se describirán en el capítulo siguiente.

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

Símbolos configurables

FluidSIM puede simular un amplio número de cilindros y válvulas diferentes. La combinación de todas las posibles funciones y accionamientos llevaría a varios miles de símbolos. Por ello, junto con las ejecuciones más comunes de la biblioteca de componentes, hallará componentes representativos y configurables. Para adaptar un cilindro o una válvula distribuidora, arrastre uno de estos símbolos representativos al circuito y abra el diálogo de estado. Ahí hallará ajustes que le ayudarán a definir la composición y funciones del componente.

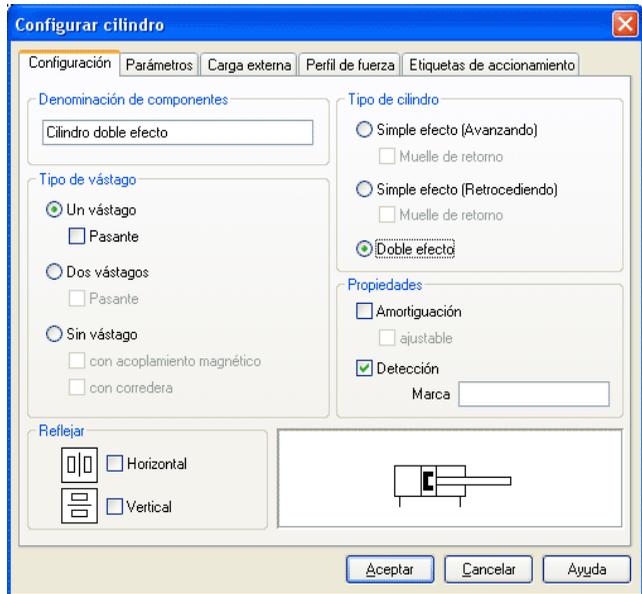
Configurar cilindros

Haga un doble clic en un cilindro para definir el diseño de las piezas, parámetros e influencias externas. Se abrirá el diálogo de estado del cilindro.

El diálogo consiste en varios registros y ofrece una cómoda visión a pesar del gran número de posibles ajustes.

Abajo hallará las descripciones en las cajas de diálogo de cada registro.

Registro Configuración



Descripción de la caja de diálogo:

- Descripción de componentes

Puede introducir una descripción para el cilindro en el campo de texto, aparecerá en el [diagrama de estado](#) y en la [lista de piezas](#).

- Tipo de cilindro

tipo de cilindro (simple efecto, doble efecto, retorno por muelle)

4. Simulación avanzada y diseño de circuitos

- Tipo de vástago

tipo de vástago (simple/doble, ejecución, acoplamiento magnético, carro)

- Propiedades

Más propiedades del cilindro(amortiguación del final de carrera, detección)

La etiqueta que puede definir en sensing sirve como interconexión con el **encoder de desplazamiento**. Así es como, por ejemplo, en combinación con **válvulas proporcionales**, pueden construirse sistemas regulados. Puede hallar más información sobre tecnología proporcional en la sección **4.18**.

- Reflejar

Aquí es donde puede definir si el cilindro será reflejado horizontal o verticalmente. El efecto será el mismo como cuando se refleja con

Edición Reflejar.

Registro Parámetro

The image shows a software dialog box titled "Configurar cilindro" (Configure cylinder). It has a blue title bar with a close button (X) on the right. The dialog is divided into several tabs: "Configuración", "Parámetros", "Carga externa", "Perfil de fuerza", and "Etiquetas de accionamiento". The "Parámetros" tab is currently selected. It contains several input fields and dropdown menus for configuring cylinder parameters. Below the main parameters, there is a section for "Parámetros calculados" (Calculated parameters) and a section for "Mostrar valores" (Show values) with checkboxes for "Velocidad [m/s]" and "Fuerza [N]". At the bottom, there are three buttons: "Aceptar" (Accept), "Cancelar" (Cancel), and "Ayuda" (Help).

Parámetro	Valor	Unidad
Carrera de émbolo máx	200	mm (1..5000)
Posición del pistón	0	mm (0..5000)
Diámetro del émbolo	16	mm (1..1000)
Diámetro del vástago	9,97	mm (0..1000)
Ángulo de montaje	0	Grados angulares (Deg) (0..360)
Fugas internas	0	l/(min*MPa) (0..100)
Superficie del pistón	2,01	qcm
Superficie anular	1,23	qcm

Mostrar valores:

- Velocidad [m/s]
- Fuerza [N]

Descripción de la caja de diálogo:

- Carrera máxima
Carrera máxima del cilindro
- Posición del émbolo
Posición del émbolo al inicio de la simulación

4. Simulación avanzada y diseño de circuitos

- Diámetro del émbolo

Diámetro del émbolo

- Diámetro del vástago

Diámetro del vástago del cilindro

- Ángulo de montaje

La inclinación afecta a la fuerza de rozamiento de la masa en movimiento. Puede definir tanto la masa como el coeficiente de rozamiento en el registro carga externa.

- Fugas internas

Aquí es donde puede definir las fugas internas del cilindro. En realidad, nunca existe un cilindro ideal, ya que el émbolo nunca sella perfectamente. Así, a pesar del cierre de la conexión del cilindro, el émbolo se mueve gradualmente bajo la carga.

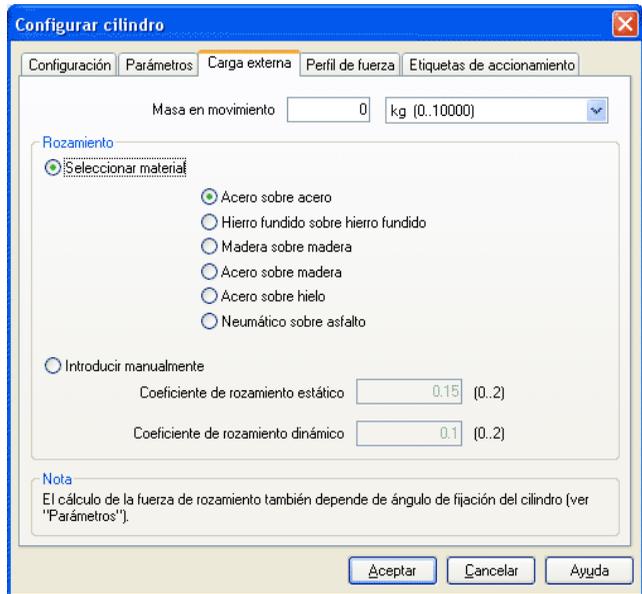
- Parámetros calculados

La superficie del émbolo y la superficie anular será calculadas automáticamente a partir del diámetro del émbolo y del diámetro del vástago.

- Mostrar Valores

En el campo Mostrar Valores puede señalar las variables de estado junto con el cilindro cuando se active la opción seleccionado para estas variables en la caja de variables de estado. En el caso de que la caja de variables de estado se halle activa la opción no, no se mostrarán las variables relacionadas con el cilindro correspondiente.

Registro Carga externa



Descripción de la caja de diálogo:

- Masa en movimiento

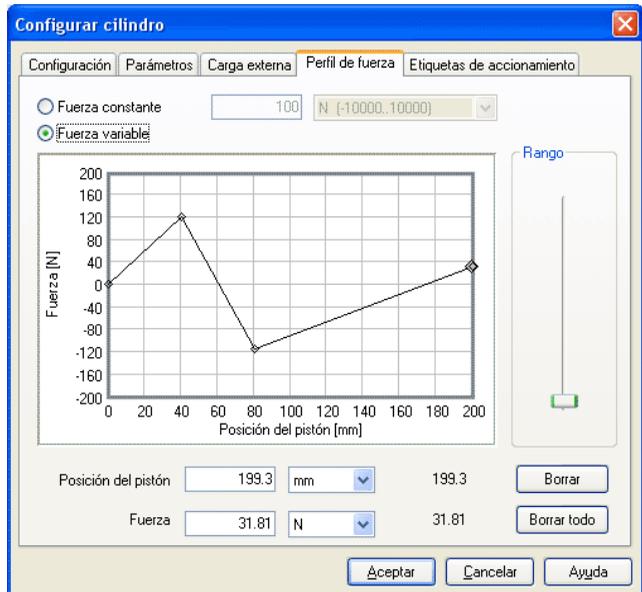
Introduzca aquí la masa de la carga que se supone debe mover el cilindro. La masa del émbolo y del vástago será automáticamente calculada y añadida por FluidSIM según las dimensiones del cilindro introducido; así la masa en este caso se refiere sólo a la carga externa. Si se introduce específicamente 0, ello no supone que las piezas en movimiento carezcan de masa.

- Rozamiento

El rozamiento estático y el rozamiento dinámico influyen en el movimiento de la carga sobre una superficie. El rozamiento interno del cilindro será calculado automáticamente por FluidSIM a partir de las dimensiones del cilindro introducido. Introduzca 0 para ambos valores si la carga es elevada o empujada sin tocar ninguna superficie. En realidad, es muy difícil conseguir valores fiables para el rozamiento. Por ello, FluidSIM ofrece una serie de coeficientes de rozamiento para algunas combinaciones de material, a título orientativo. Cuando se compara con otras tablas de valores de rozamiento observará que las especificaciones (a menudo obtenidas experimentalmente) difieren notablemente. Interprete esto cuidadosamente y tenga en cuenta al mismo tiempo los resultados de simulaciones generadas por rozamiento. Por otro lado, la variación de los valores de rozamiento le permiten distinguir las influencias físicas del rozamiento estático y dinámico.

Observe también que el ángulo de montaje influye en la fuerza de rozamiento a través de la carga desplazada. Puede definir el ángulo de montaje en el registro parámetro.

Registro Perfil de fuerza



Descripción de la caja de diálogo:

- Fuerza constante

Elija esta opción e introduzca una fuerza si asume que la fuerza será constante a lo largo de todo el recorrido del cilindro.

4. Simulación avanzada y diseño de circuitos

- Fuerza variable

Elija esta opción si la fuerza varía en función de la posición del vástago del cilindro. Puede definir puntos de modo interactivo en el campo correspondiente haciendo clic; los puntos serán enlazados para formar un perfil. Alternativamente puede marcar un punto determinado e introducir los dos valores numéricos para la posición del émbolo y la fuerza aplicable, utilizando el campo de entrada.

- Intervalo

Utilizando este cursor puede definir el intervalo de valores a visualizar para la fuerza.

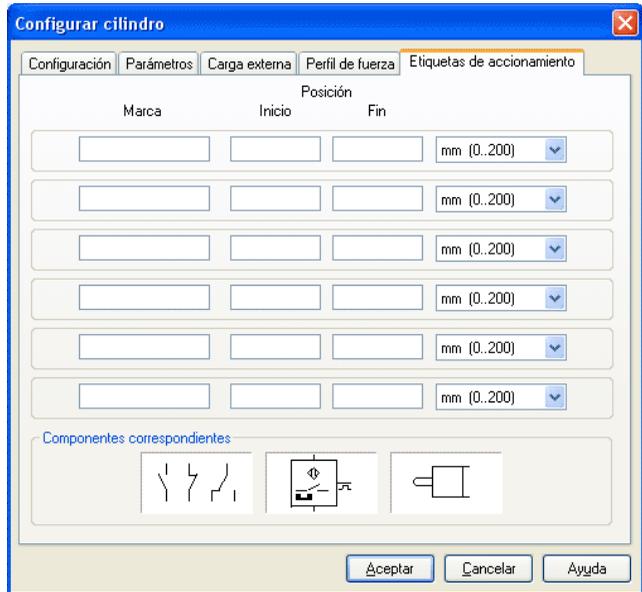
- Borrar

Borra el punto aplicable marcado y une los dos puntos adyacentes con una línea recta.

- Borra todo

Borra todos los puntos y define una fuerza constante. Utilice esta opción para borrar un perfil existente sin tener que borrar cada uno de los puntos que lo forman.

Registro Etiquetas de accionamiento



Aquí es donde puede definir nuevas etiquetas de accionamiento o cambiar las existentes. Esta ventana de diálogo es idéntica a la que se abre cuando hace doble clic en una [regla de distancia](#).

Configurar válvulas
distribuidoras

4. Simulación avanzada y diseño de circuitos

Haga doble clic sobre la válvula con el fin de fijar las válvulas y los tipos de accionamiento de las válvulas distribuidoras. Se abrirá la ventana de configuración de la válvula:

Configurar válvula

Accionamiento izquierdo

- Retorno de muelle
- Pilotado
- Alimentación externa

Esfuerzo muscular  ▼

Mecánico  ▼

Hidráulico/Eléctrico  ▼

Denominación de componentes

Válvula de 4/n vías

Accionamiento derecho

- Retorno de muelle
- Pilotado
- Alimentación externa

Esfuerzo muscular  ▼

Mecánico  ▼

Hidráulico/Eléctrico  ▼

Cuerpo de la válvula

- Reversible

Posición inicial

Izquierda Señal dominante Derecha

Resistencia hidráulica MPa/(l/min)² (1e-007..100)

Reflejar

- Horizontal 
- Vertical 



Descripción de la caja de diálogo:

- Accionamiento izquierdo/derecho

para ambos lados pueden seleccionarse los tipos de accionamiento de la válvula entre las categorías fuerza muscular, mecánica así como entre hidráulico/eléctrico. Una válvula puede recibir diversos accionamientos simultáneos. El tipo de accionamiento podrá introducirse tras haber efectuado un clic sobre la flecha que indica hacia abajo eligiendo a continuación un símbolo del listado de la derecha. En caso de que no desee, en alguna categoría, accionamiento de ningún tipo, elija la entrada vacía de la lista. Además, podrá determinarse en cada una de las caras, si se cuenta con una posición de retorno por muelle y si el accionamiento se halla pre-pilotado.

- Designación de componentes

En el campo de entrada de texto podrá introducir la designación para la válvula que aparece en el [diagrama de estado](#) y en la [lista de piezas](#).

- Cuerpos de válvulas

Una válvula configurable posee, como máximo, cuatro posiciones. Para cada una de ellas podrá elejirse en la lista un cuerpo de válvula. Esta válvula podrá instalarse tras haber efectuado un clic sobre la flecha que indica hacia abajo eligiendo a continuación un símbolo del listado de la derecha. Si desea menos de cuatro posiciones, escoja en el resto la entrada vacía de la lista. La válvula puede estar marcada como Reversible para indicar que no hay un determinado sentido de circulación del flujo.

4. Simulación avanzada y diseño de circuitos

- Posición inicial

Aquí determinará qué posición debe tomar la válvula en estado de reposo. Esta selección sólo se tendrá en cuenta en caso de que no entre en contradicción con una posición de retorno de resorte.

- Señal dominante

Una Señal dominante en el lado izquierdo o el derecho define la señal preferente en el caso de que la válvula sea accionada simultáneamente desde ambos lados.

- Resistencia hidráulica

Aquí es donde se define la resistencia hidráulica de la válvula. En realidad, la resistencia hidráulica es a menudo asignada por una línea característica o por pares de valores (caída de presión/caudal). Utilizando el botón puede acceder a un diálogo haciendo clic interactivamente en el campo correspondiente o introduciendo un par de valores y definiendo así el proceso de la parábola.

- Reflejar

Aquí es donde puede definir si la válvula será reflejada horizontal o verticalmente. El efecto será el mismo como cuando se refleja con

.

4. Simulación avanzada y diseño de circuitos

4.2

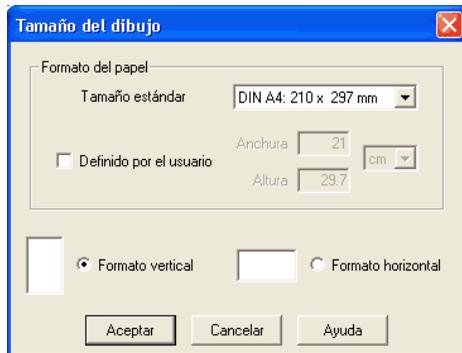
Funciones de edición suplementarias

Configurar las medidas
para el dibujo

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

En el modo de trabajo se muestra el tamaño de la página mediante un cuadrado rojo. De forma estándar se ofrece el formato DIN A4 formato alto. Si desea cambiar esta configuración, seleccione en el sumario

Archivo el punto del menú **Tamaño del dibujo...**.



Escoja aquí las medidas requeridas así como la orientación del dibujo. En el caso de que la escala supere las medidas de impresión, podrá repartir el dibujo en varias páginas (mosaico).

4. Simulación avanzada y diseño de circuitos

Con el fin de mejorar la visualización, podrá introducir en el circuito algunos datos mediante la selección, en el sumario **Archivo** del punto del menú **Propiedades...**. El texto que haya introducido en el campo Descripción aparecerá en la **ventana de visualización** bajo la ilustración de miniatura.



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 se ha anulado un paso de edición, a través de **↵** demasiadas veces, el circuito vuelve, por medio de **Edición | Repetir**, a la posición anterior al hacer 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.

4. Simulación avanzada y diseño de circuitos

Selección múltiple

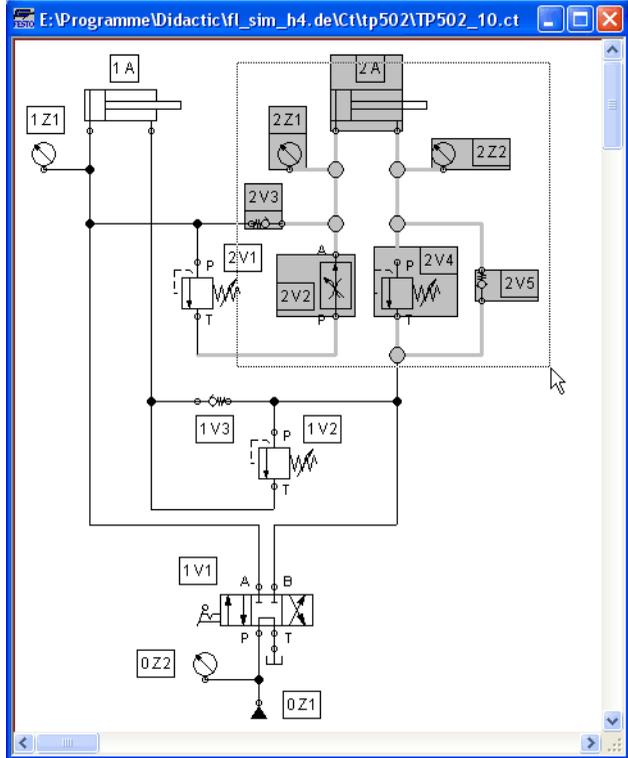
Por medio de un clic con el botón izquierdo del ratón, se seleccionará un componente. En caso de que usted haga clic nuevamente, se marcará el nuevo componente a la vez que se desselecciona el componente anterior. Es decir, por medio de un clic del botón izquierdo del ratón, siempre se selecciona *un 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 lo mueva con su flecha. La flecha del ratón no debe estar sobre un componente antes de la extensión.

4. Simulación avanzada y diseño de circuitos

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



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

4. Simulación avanzada y diseño de circuitos



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 la flecha del ratón se encuentra 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 vectorial, o bien como bitmap en otros programas de dibujo o de texto.

Los componentes que desplace presionando la tecla [Mayús](#) 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.

4. Simulación avanzada y diseño de circuitos

Distribución de objetos

Para distribuir objetos de forma alineada, proceda a marcar dichos objetos y escoja el símbolo correspondiente      o el punto **Edición Alinear** en el sumario. Como punto de referencia para la distribución servirá siempre el objeto que se halle en el punto más lejano de la dirección escogida. Si distribuye varios componentes p. e. con alineación a la izquierda, los objetos se arrastrarán hacia la izquierda hasta que alcancen el objeto que situó anteriormente en ese margen. Tenga en cuenta que los componentes hidráulicos y eléctricos siempre se distribuyen con sus conexiones sobre la trama de circuitos; debido a ello, puede suceder que la distribución no coincida exactamente con los límites del símbolo.

Girar y Reflejar

Los componentes seleccionados pueden girarse 90°, 180° o 270° utilizando **Edición Girar**. Si desea girar sólo *un* componente, puede hacer doble clic en el componente mientras mantiene presionada la tecla **Control**, con lo que el componente girará en sentido *antihorario* en fracciones de 90°. Si al hacerlo también mantiene pulsada la tecla **Mayús**, el componente girará en sentido *horario*.

Para girar objetos marcados, seleccione **Edición Reflejar**. Los objetos serán reflejados en su propio eje, a no ser que formen parte de un grupo. Los objetos agrupados serán reflejados por el eje central del grupo al que pertenezcan.

En lugar de utilizar las entradas del menú, también puede girar o reflejar por medio de los símbolos correspondientes    .

Borrar conductos

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

4. Simulación avanzada y diseño de circuitos

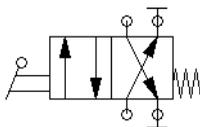
Definición de tipos de conductos

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, FluidSIM buscará conductos abiertos y, de así desearlo, ofrecerá los **tapones ciegos**. Usted podrá instalar o eliminar estos tapones ciegos por medio de un doble clic del ratón sobre la conexión hidráulica correspondiente. A continuación aparecerá una ventana en la cual podrá instalar o eliminar el tapón ciego de la conexión seleccionada. En lugar de proceder a un doble clic sobre la conexión del componente, podrá marcar esta conexión y seleccionar el punto del sumario [Edición Propiedades...](#) con el fin de abrir la ventana de diálogo para la configuración correspondiente.

Los tapones ciegos de las conexiones hidráulicas se muestran a través de unas rayas discontinuas:



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 [<](#).

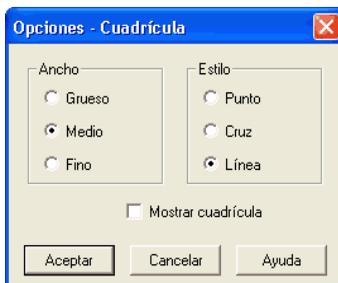
4. Simulación avanzada y diseño de circuitos

Si hace clic en  o bien en [Ver Aumentar selección](#) y a continuación señala, con la ayuda del rectángulo elástico una parte del circuito, podrá ver aumentada esa parte seleccionada. Con  o [Ver Vista previa](#) 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 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 representaciones.



Descripción de la caja de diálogo:

- Ancho

El ancho de cuadrícula define cómo de ancha – o de estrecha – ha de ser la rejilla de la plantilla cuadriculada. Las opciones posibles son Espaciada, Media y Densa.

- Estilo

Se puede insertar una de estas tres presentaciones: Punto, Cruz o Línea.

4. Simulación avanzada y diseño de circuitos

- Mostrar cuadrícula

activar o desactivar la plantilla de cuadrícula.

Agrupar objetos

Si desea reunir objetos en un grupo, seleccione dichos objetos y escoja el punto **Agrupar** del menú **Edición**. Los grupos también se dejan encadenar entre sí, si se procede de nuevo a agrupar objetos que ya se han agrupado. Los objetos agrupados sólo se dejan marcar, arrastrar, eliminar, copiar etc., conjuntamente. Pero las propiedades de los componentes sí se pueden modificar individualmente por medio de un clic doble sobre el objeto correspondiente o bien mediante un clic del botón derecho del ratón sobre el componente para abrir de este modo las opciones de ayuda correspondientes.

Desagrupar objetos

Para deshacer un grupo, selecciónelo y escoja en las opciones **Edición** la entrada **Desagrupar**. De este modo se deshaz sólo el grupo más externo. Para deshacer grupos anidados, deberá repetir esta operación cuantas veces sea necesario.

4.3

Funciones de simulación suplementarias

Accionamiento simultáneo de varios componentes

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

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

A veces puede ser necesario liberar varios objetos accionados a la vez. En este caso, mientras hace clic en el objeto, mantenga presionada la tecla **Cotrol** en lugar de la tecla **Mayús**. Los componentes invertidos permanecerán accionados hasta que suelte la tecla **Cotrol** de nuevo; así es como todos los objetos seleccionados conmutarán de nuevo a su posición original.

4. Simulación avanzada y diseño de circuitos

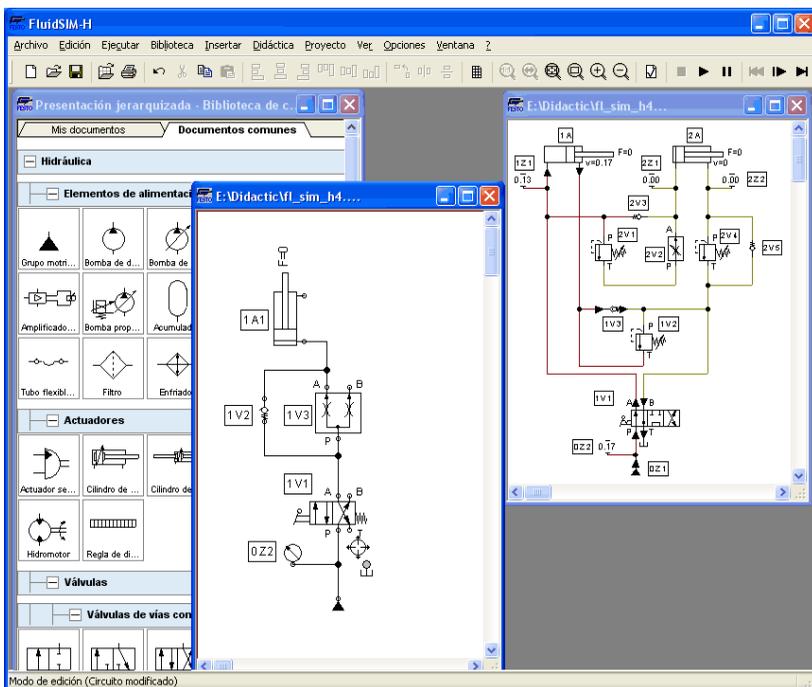
Conmutación en el modo de edición

Si un componente es arrastrado desde la biblioteca de componentes al circuito mientras la simulación está en pausa , FluidSIM activa 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:



4. Simulación avanzada y diseño de circuitos



La simulación de circuitos hidráulicos es, por naturaleza, muy laboriosa. Por ello, la edición de un nuevo circuito sobre simulaciones simultáneas puede resultar algo lenta si se dispone de un ordenador de poca capacidad. En este caso, para hacer más fluida la edición, deben detenerse las simulaciones del fondo.

4.4 Presentación del conexionado automático

Inserción de conexiones
tipo T

Para organizar la creación del circuito, FluidSIM posee varias funciones para la presentación automática del conexionado.

FluidSIM inserta una conexión 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.

Conexión de componentes
en serie

En los circuitos grandes, a menudo se conectan varios componentes en serie. Para reducir el trabajo de conexionado en estos casos, puede situar componentes sin distanciarlos y en el mismo nivel uno tras otro de forma tal que coincidan las conexiones de entrada o salida; así es como FluidSIM establece automáticamente las conexiones de estas entradas y salidas.

Estas conexiones serán visibles en forma de líneas cuando aleje los componentes entre sí.



FluidSIM sólo establecerá las conexiones de los componentes una vez iniciada la simulación o cuando un circuito sea verificado gráficamente (véase Sección 4.10).

4.5

Enumeración del circuito/tablas de elementos de ...

La numeración automática del circuito de corriente facilita la ordenación de los contactos y relés en la construcción de circuitos. Junto con las tablas de elementos de conmutación que se muestran automáticamente, es posible saber qué contacto de trabajo, de reposo o conmutador debe conectarse con qué relé. Con el fin de que las etiquetas automáticas ofrezcan resultados esquematizados fáciles de visualizar, deberá tenerse en cuenta ciertos puntos en la confección del dibujo:

- El circuito de corriente +24 V debería mostrar la línea superior horizontal.
- El circuito de 0 V debería mostrar la línea inferior horizontal.
- Los contactos eléctricos de trabajo, de reposo y conmutadores deberían encontrarse situados por encima de la bobina del relé.
- Los relés deberían estar lo más abajo posible sobre la línea de 0 V horizontal.
- Las conexiones de los componentes en un circuito de corriente vertical deberían estar todas alineadas.
- Los espacios horizontales de los circuitos respectivos deberían ser regulares (ni muy amplios ni muy estrechos).

En caso de que no esté satisfecho, ni con la numeración, ni con el posicionamiento del etiquetado, podrá conseguir, en la mayoría de los casos simplemente por medio de la colocación de los componentes o del arrastre de conductos, el resultado deseado. En caso de que la existencia de dos elementos de circuito de conmutación separados dentro de un mismo esquema de conexiones lleve a una numeración poco adecuada, suele resultar de ayuda el ampliar el espacio entre ambas conexiones.

Por medio del punto del menú

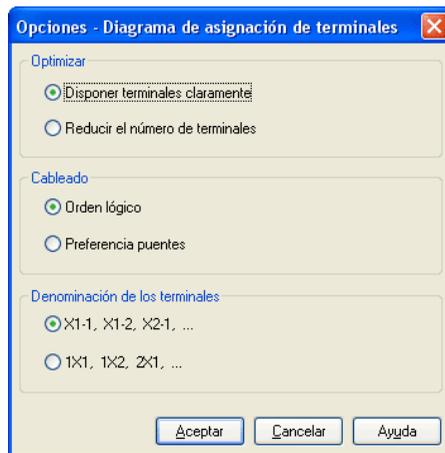
[Ver](#) / [Mostrar numeración y tabla de Elementos de conmutación](#) podrá activar o desactivar la numeración del circuito de corriente.

4.6

Diagramas de asignación de terminales

El establecimiento automático de diagramas de asignación de terminales (también denominados bornes) le ayudará a clarificar el cableado de interruptores externos, sensores y pilotos fuera del armario de maniobra con los relés e interruptores dentro. FluidSIM numera de forma automática y adecuada los terminales en la parte eléctrica del circuito en el momento en que coloca el componente diagrama de asignación de terminales.

Utilizando [Opciones Diagrama de asignación de terminales...](#) puede preestablecer varias opciones:



Descripción de la caja de diálogo:

- Optimizar

A fin de optimizar, puede elegir o bien un mejor aspecto o un reducido número de terminales.

- Cableado

Seleccione si FluidSIM realice rigurosamente el orden lógico al numerar los terminales o, si es posible, dé prioridad a los puentes, incluso aunque esto provoque distorsiones en el orden estricto de la numeración.

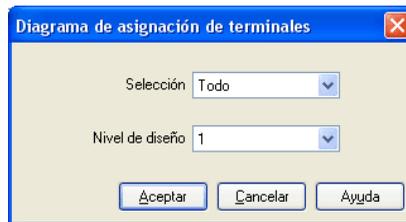
- Denominación de los terminales

Define qué convención registrará en la denominación de los terminales del circuito eléctrico.



En el circuito eléctrico, deje un espacio generoso entre los componentes y hacia las líneas de alimentación de tensión, para dar suficiente espacio a las conexiones de terminales insertadas automáticamente así como para que puedan verse sus denominaciones.

FluidSIM inicia una nueva regleta de terminales para cada circuito parcial que no tiene conexión con otros circuitos eléctricos. Estos son numerados mediante X1, X2, X3, etc. Cada lista de asignaciones de terminal puede mostrar o todas las regletas de terminales o una sola. Para ello, abra el diálogo de estado de la lista de asignación de terminales haciendo doble clic en él:



4. Simulación avanzada y diseño de circuitos

Descripción de la caja de diálogo:

- Selection

Define para qué circuito parcial eléctrico será indicada la asignación en esta tabla.

- Capa

En esta lista de selección puede determinar la [capa de dibujo](#) del diagrama. La [capa de dibujo](#) puede establecerse haciendo clic en la flecha que apunta hacia abajo en el lado derecho de la lista y eligiendo la capa.

Dependiendo del ajuste de las [capas de dibujo](#), el rectángulo puede ser oculto o bloqueado. Para hacer visible el objeto o para cambiar los ajustes, deberá activar temporalmente la [capa de dibujo](#) en el menú [Ver Capas...](#)

4.7

Valores medidos

El valor numérico de todas las variables medidas – o sólo de las seleccionadas – de un circuito, también puede mostrarse en ausencia de un instrumento de medición.

4. Simulación avanzada y diseño de circuitos

→ Para ello haga clic en el menú **Ver** sobre **Valores...** para abrir la ventana que muestra los valores medidos:

	Ninguna	Particular	Todo	Tecla
Cilindro				
Velocidad v	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	V
Fuerza F	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	F
Estrangulador				
Grado de abertura [%]	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	O
Conexión Hidráulica				
Presión p	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	P
Caudal q	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	Q
Conexión eléctrica				
Tensión U [V]	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	U
Corriente I [A]	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	I
Conexión digital				
Estado [Lo/Hi]	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	D
<input type="checkbox"/> Mostrar unidades de medida				E

Para cada valor representado (velocidad, presión, ...) puede definirse aquí el tipo de presentación.



La visualización de los valores de presión, caudal y fuerza permite la selección de diferentes unidades. Estos ajustes influyen en la visualización de las variables de estado de conexiones, componentes y diagramas de estado.

4. Simulación avanzada y diseño de circuitos

Descripción de la caja de diálogo:

- Ninguno

Presentación de ningún valor.

- Particular

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

- Todos

Presentación de todos los valores.

- Mostrar unidades de medida

Active esta opción en caso de que desee que se muestre, además de los valores de las variables, también la unidad de medida.



Con la tecla incluida en la columna llamada tecla, puede cambiarse entre los tipos de presentación Ninguno, Particular y Todos los valores, sin necesidad de abrir una ventana.

La elección de la inserción de la conexión para la presentación de valores 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...**

4. Simulación avanzada y diseño de circuitos

A continuación se abrirá una ventana de diálogo con las configuraciones de la conexión. En la entrada mostrar valores podrá comprobar qué valores deben mostrarse en la conexión correspondiente, en caso de que la opción seleccionada se haya activado en la ventana que muestra el estado del parámetro correspondiente.



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

Peculiaridades en la presentación

Las indicaciones sobre el estado de los elementos vectoriales se caracterizan por su cantidad y por su dirección. Dentro del esquema del circuito, el indicador de dirección puede estar representado, tanto por el signo (+ = hacia un componente, - = desde un componente) como por una flecha. En FluidSIM se emplean ambas representaciones:

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

El indicador de la dirección de flujo puede ser activado o desactivado por medio de [Ver](#) [Mostrar el sentido del flujo](#). 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 variable es próximo a cero ($\ll 0.0001$), se renuncia a indicar el valor numérico exacto. En vez de esto se inserta $\rightarrow 0$ para un valor positivo pequeño, o $\leftarrow 0$ para un valor negativo pequeño.

4.8

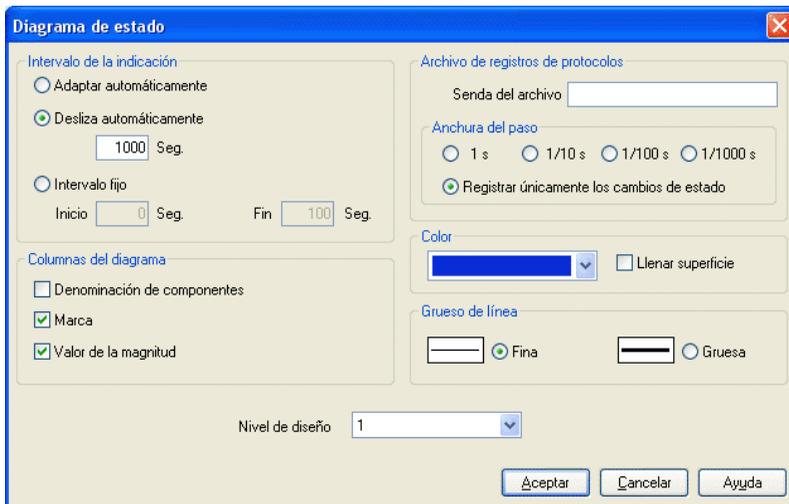
Indicación de diagramas de estado

El diagrama de estado resume los valores de las variables de estado de los componentes más importantes y los muestra gráficamente.

Puede utilizar varios diagramas de estado en una ventana, así como visualizar varios componentes en un mismo diagrama. Arrastrando un componente sobre el diagrama lo añadirá al diagrama de estado. Un diálogo de selección se abrirá para que pueda seleccionar las variables de estado a observar así como definir diferentes colores. Arrastrando de nuevo sobre el diagrama vuelve a abrirse el diálogo, permitiendo cambiar la elección. En el caso de que no se haya seleccionado la variable de estado de un componente, el componente se eliminará del diagrama.

→ Hallándose en modo de edición, haga doble clic en el diagrama de estado o seleccione la opción de menú **Edición | Propiedades...**.

Se abrirá la ventana de diálogo siguiente:



Descripción de la caja de diálogo:

- Intervalo de visualización

Ahí es donde puede introducir el punto inicial y el final del intervalo, definiendo cómo se registrarán las variables de estado. Antes de la simulación, no necesita saber necesariamente cuando se producirán eventos interesantes; el intervalo de visualización también puede cambiarse tras la simulación, ya que FluidSIM registra internamente todos los valores durante toda la simulación.

Si selecciona el campo ajustar automáticamente, los límites definidos serán ignorados y el eje de tiempo será escalado de forma tal que todo el período de la simulación puede ser visualizado.

Active el campo desplazar automáticamente, si el diagrama es para los últimos n segundos. En este caso, el eje de tiempo será desplazado al lado derecho una vez que el periodo de simulación sobrepase la ventana de tiempo definida. En el campo de entrada puede definir cuántos segundos deben visualizarse en la correspondiente ventana de tiempo.

4. Simulación avanzada y diseño de circuitos

- Archivo de registro

FluidSIM crea, si se desea, un archivo de protocolo con los valores de las variables de estado. Introduzca además la referencia del archivo en el campo de entradas y seleccione una extensión de los pasos adecuada.

Tenga en cuenta que, en caso de que se cuente con un intervalo muy reducido entre los pasos, aumentará el tamaño de la cantidad de datos. Si es necesario, reduzca el tiempo de simulación o aumente el intervalo con el que deben mostrarse los pasos.

Si activa el campo Registrar sólo cambios de estado, FluidSIM ofrecerá un listado que contenga solamente los valores en caso de que se hayan modificado, como mínimo, en una variable de estado. A través de este método podrá comprobar más adelante, con mayor facilidad, en qué posiciones se han producido cambios de estado.

- Color

Determina el color del diagrama. El color puede introducirse tras haber efectuado un clic sobre la flecha que indica hacia abajo eligiendo a continuación un color en el listado de la derecha.

- Rellenar superficie

Determina si se rellena la totalidad de la superficie o únicamente el borde del diagrama.

- Grueso de línea

Aquí es donde puede definir si las curvas del diagrama serán gruesas o finas. Las líneas finas son adecuadas para una lectura clara de los valores, mientras que las gruesas son adecuadas para ver las curvas desde una cierta distancia.

4. Simulación avanzada y diseño de circuitos

- Columnas del diagrama

Aquí es donde puede seleccionar las columnas a mostrar en el lado izquierdo del diagrama. Las columnas Descripción, Denominación y Valor puede combinarse a su elección.

- Capa

En esta lista podrá determinar la **Capa**. La **capa** puede introducirse tras haber efectuado un clic sobre la flecha que indica hacia abajo eligiendo a continuación una capa en el listado de la derecha.

Según la configuración de la **capa** puede ser que la esquina derecha no se muestre o que no se deje modificar. Para hacer visible el objeto, deberá activar provisionalmente la **capa** en el menú [Ver Capas...](#)

4. Simulación avanzada y diseño de circuitos

Componente	Valor/Estado
Cilindro	Posición
Válvula de vías	Posición
Manómetro, acumulador	Presión
Válvulas de cierre y estrangulación	Nivel de apertura
Bomba, motor	Velocidad
Actuador semigratorio	Posición
Válvulas de presión y conmutadoras	Estado, Presión
Válvulas reguladoras de caudal	Caudal
Caudalímetro	Caudal, Volumen
Interruptor	Estado
Relé, Electroválvula	Estado
Piloto indicador, Zumbador	Estado
Indicador de presión	Estado
Contador	Estado, Valor de recuento
Generador de funciones, Voltímetro	Tensión
Regulador de estado, Regulador PID	Tensión

4.9 Editor de diagrama funcional

Utilizando el editor de diagrama funcional, puede generar fácilmente diagramas de función, tales como p.ej., diagramas desplazamiento-fase.

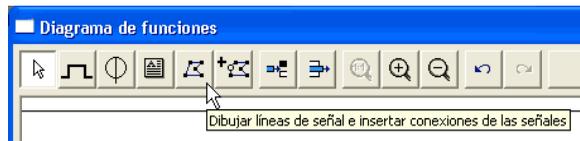
Arrastrando los bordes de la ventana, puede redimensionarse. También es posible maximizar la ventana.

Los botones de la barra de herramientas se utilizan para editar un diagrama funcional. Con los siguientes seis botones puede elegir un modo de funcionamiento.

-  Modo edición
-  Dibujar curvas
-  Insertar elementos de señal
-  Insertar cajas de texto
-  Dibujar líneas de señal e insertar conexiones de señales
-  Insertar nodos adicionales en líneas de señal

El modo elegido es destacado en blanco.  indica por ejemplo que las líneas de señal se dibujan haciendo clic en la zona del diagrama.

Si el puntero del ratón permanece más de un segundo sobre un botón, aparece una breve descripción en la pantalla.



Modo edición

 Este modo se utiliza para ajustar los objetos en el diagrama funcional. Puede mover elementos en el diagrama. El tamaño de las cajas de texto sólo puede cambiarse en este modo.

Las operaciones de mover y redimensionar pueden interrumpirse con la tecla .

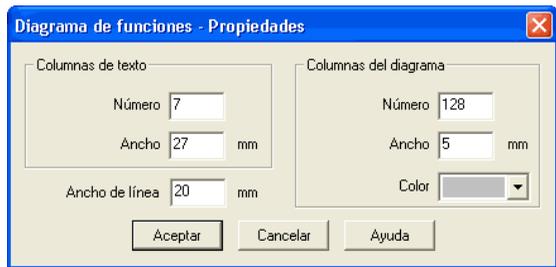
4. Simulación avanzada y diseño de circuitos

Si mueve el puntero del ratón fuera de la zona de la ventana manteniendo pulsado el botón izquierdo, la vista se desplaza automáticamente.

Un doble clic en un elemento del diagrama (fila, texto, elemento de señal, etc.) abre una ventana de diálogo en donde pueden hacerse los ajustes requeridos.

Ajuste de las propiedades del diagrama

Un clic en el botón  abre una ventana de diálogo en la que pueden establecerse las propiedades del diagrama.



- Columnas de texto – Número

Si se cambia el número de columnas, todas las cajas de texto de la tabla se distribuyen uniformemente en sentido horizontal.

- Columnas de texto – Ancho

Si se cambia el ancho de las columnas, todas las cajas de texto de la tabla se distribuyen uniformemente en sentido horizontal.

4. Simulación avanzada y diseño de circuitos

- Columnas del diagrama – Número

Las columnas del diagrama están situadas en el lado derecho del diagrama. En esta zona puede dibujarse las curvas del diagrama. El número de columnas también puede cambiarse moviendo el ratón en el margen derecho del diagrama.

- Columnas del diagrama – Ancho

- Color

Color utilizado para dibujar las líneas de la retícula en la zona del diagrama.

- Altura de fila

Determina la altura de todas las filas.

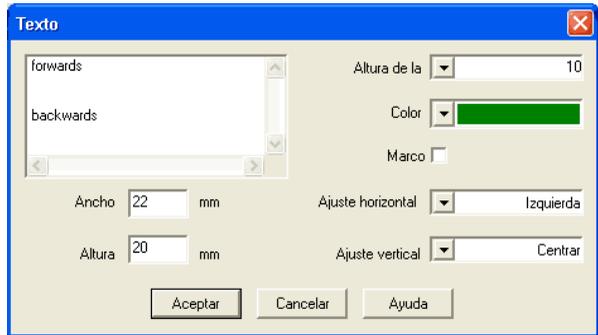
Cajas de texto de la tabla

En el lado izquierdo del diagrama funcional se hallan las cajas de texto de la tabla.

Description	Designation	Function	State	Sc
				3
				2
				1

4. Simulación avanzada y diseño de circuitos

Un doble clic en una caja de texto de la tabla abre la correspondiente ventana de diálogo.



- Tamaño de la fuente

Tamaño de la fuente del texto a mostrar.

- Color

Elección entre colores estándar para el texto a mostrar.

- Ancho

El ancho de columna de la tabla también puede cambiarse por medio del ratón.

- Alto

El alto de fila de la tabla también puede cambiarse por medio del ratón.

4. Simulación avanzada y diseño de circuitos

- Ajuste horizontal

Están disponibles los siguientes ajustes: Izquierda, Centrada y Derecha.

- Ajuste vertical

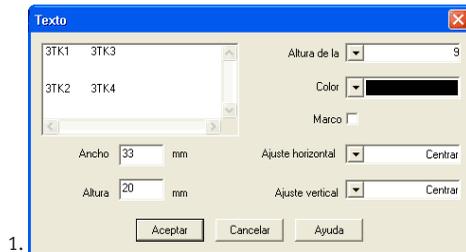
Están disponibles los siguientes ajustes: Arriba, Centrado y Abajo.

4. Simulación avanzada y diseño de circuitos

- Ajuste como una tabla dentro de una celda

Para obtener un ajuste del texto dentro de una caja como en una tabla, se insertan tabuladores entre las partes separadas del texto. El texto es representado en la caja de texto según el número de tabuladores y los ajustes vertical y horizontal definidos. Para establecer tabuladores dentro del campo de texto de una caja de diálogo, es necesario mantener pulsada la tecla **Ctrl**.

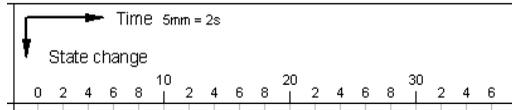
Ejemplos:



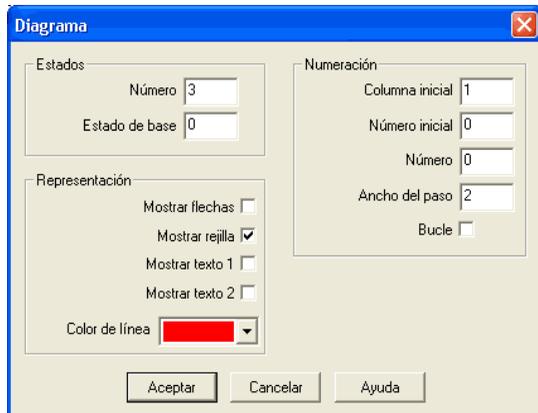
4. Simulación avanzada y diseño de circuitos

4.9.1 Ajuste de la representación de los diagramas

En el lado derecho de la fila de un diagrama puede hallar la zona en la que pueden dibujarse curvas.



Un doble clic en esta zona, abre la correspondiente ventana de diálogo. Con ello puede determinar la apariencia de la zona de dibujo. Asegúrese de que no haya un elemento del diagrama bajo el ratón como, por ejemplo, un elemento de señal.



- Estados – Número

La entrada define el número de estados y con ello el número de líneas horizontales en la fila del diagrama.

4. Simulación avanzada y diseño de circuitos

- Estados – Estados de base

Se dibujan líneas horizontales en el estado de base con una pluma fina.

- Numeración – Columna de inicio

La columna de inicio indica en qué columna debe empezar la numeración.

- Numeración – Número inicial

El número inicial determina en qué valor debe empezar la numeración.

- Numeración – Cantidad

La cantidad, indica cuántos pasos deben numerarse.

- Numeración – Ancho del paso

Define el ancho del paso entre dos números.

- Numeración – Bucle

Si se marca este campo, un signo igual y el número inicial se muestran adicionalmente tras el último número.

- Representación – Mostrar flechas

Si este campo está marcado, se muestran dos flechas.

- Representación – Mostrar rejilla

Si este campo está marcado, se muestra la rejilla de fondo.

4. Simulación avanzada y diseño de circuitos

- Representación – Mostrar texto 1

Si este campo está marcado, se muestra una caja de texto. Puede utilizarse con fines de marcado. Este texto pertenece a la fila que ha elegido y no puede desplazarse a otra fila.

- Representación – Mostrar texto 2

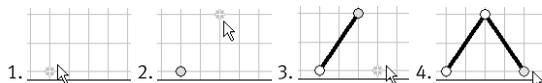
Si este campo está marcado, se muestra una caja de texto adicional. Puede utilizarse con fines de marcado. Este texto pertenece a la fila que ha elegido y no puede desplazarse a otra fila.

- Representación – Color de la línea

Define el color de las líneas del diagrama.

Dibujar curva del diagrama

 En este modo puede dibujar las curvas del diagrama. Los nodos sólo pueden insertarse en la rejilla. Cada clic izquierdo del ratón crea un nuevo nodo.



Si mantiene presionado el botón izquierdo del ratón, los nodos pueden moverse como en el modo de edición.

Los nodos marcados se muestran en color gris. Con la tecla  se borra un nodo marcado.

Insertar elementos de señal

 En este modo, puede insertar elementos de señal con un clic izquierdo.

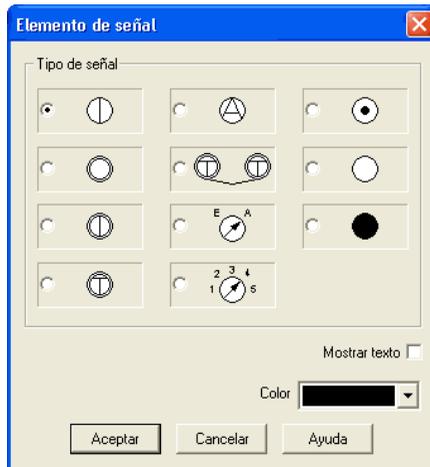


4. Simulación avanzada y diseño de circuitos

Si mantiene presionado el botón izquierdo del ratón, los elementos de señal pueden moverse como en el modo de edición.

Los elementos de señal marcados se muestran en color gris. Con la tecla se borra un elemento de señal marcado.

Un doble clic en un elemento de señal en el modo de edición abre la correspondiente ventana de diálogo. Con ello puede ajustar la representación del elemento de señal.



- Tipo de señal
- Mostrar texto

Si este campo está marcado, se muestra un texto que puede utilizarse para marcar el elemento de señal.

4. Simulación avanzada y diseño de circuitos

- Color

Este es el color que tendrá el elemento de señal.

Insertar cajas de texto

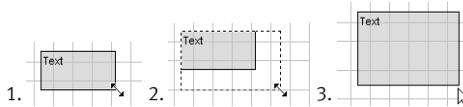
 En este modo puede insertar cajas de texto haciendo clic con el botón izquierdo del ratón.



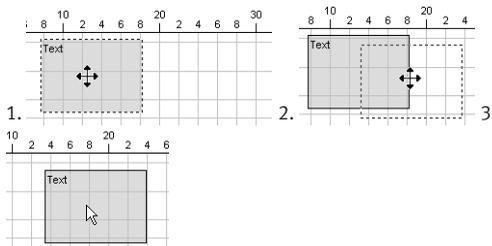
Las cajas de texto marcadas se muestran en color gris. Con la tecla  se borra una caja de texto marcada.

En el modo edición el tamaño y la posición de una caja de texto puede cambiarse con el ratón.

Ajustar el tamaño:

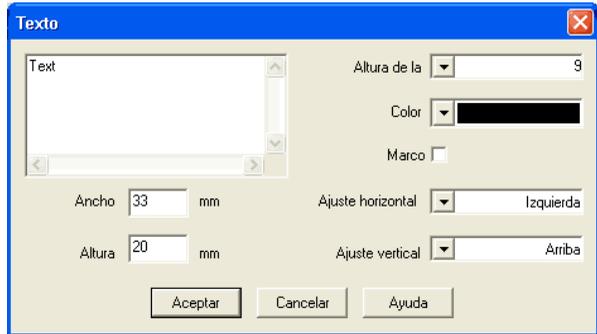


Mover la caja de texto:



4. Simulación avanzada y diseño de circuitos

Un doble clic en una caja de texto en el modo edición abre la correspondiente ventana de diálogo. Con ello puede ajustar la representación de la caja de texto.



- Tamaño de la fuente

Tamaño de la fuente del texto a mostrar.

- Color

Elección entre 16 colores estándar para el texto a mostrar.

- Marco

Si está señalado este campo, la caja de texto se crea dentro de un marco.

- Ancho

El ancho de la caja de texto.

4. Simulación avanzada y diseño de circuitos

Dibujar líneas de señal e insertar conexiones de señal

- Alto

La altura de la caja de texto.

- Ajuste horizontal

Están disponibles los siguientes ajustes: Izquierdo, Centrado y Derecho.

- Ajuste vertical

Están disponibles los siguientes ajustes: Arriba, Centrado y Abajo.

 En este modo pueden dibujarse líneas arbitrariamente o pueden ser transferidas automáticamente por elementos de señal.

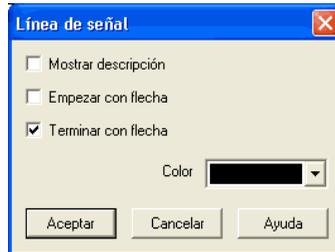
Dibujar líneas de señal arbitrariamente

Cada clic izquierdo crea un nodo adicional. Puede detener esta operación haciendo clic en la línea actual y manteniendo pulsada la tecla **Ctrl**, presionando la tecla **Esc** o cambiando el modo de funcionamiento. Con la tecla **Del** se borra una línea de señal marcada. Si sólo se marca un nodo, sólo se elimina éste de la línea.

En el modo edición puede mover los nodos de las líneas de señal. Si mantiene pulsada la tecla **Shift** cuando coloca o mueve nodos, el nodo correspondiente es ajustado vertical y horizontalmente respectivamente.

4. Simulación avanzada y diseño de circuitos

Cambie la representación de las líneas en el modo edición con un doble clic.



- Mostrar descripción

Se muestra una descripción enmarcada sobre la línea y una descripción adicional junto a ella.

La descripción enmarcada puede moverse libremente en la línea. La descripción adicional puede moverse libremente.

- Empezar con flecha

Se muestra una flecha al principio de la línea. La flecha puede moverse libremente sobre la línea.

- Terminar con flecha

Se muestra una flecha al final de la línea. La flecha puede moverse libremente sobre la línea.

- Color

Color de la línea.

4. Simulación avanzada y diseño de circuitos

Si hace clic en una línea de señal terminada en el modo de dibujo de líneas de señal , se inserta una conexión de señal. El nodo de conexión puede moverse libremente en la línea.



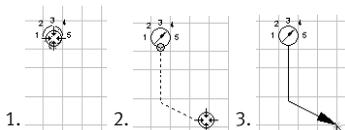
En el modo edición, la representación de la conexión de la señal puede cambiarse con un doble clic:



Dibujar líneas de señal a partir de señales

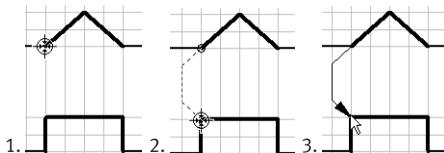
En el modo de dibujar líneas de señal , estas pueden dibujarse a partir de señales. Haga clic con el botón izquierdo del ratón en una señal y mantenga presionado el botón. Mueva el ratón a la posición que haya elegido como punto final de la línea de señal. Al soltar el botón del ratón, se dibujará la línea.

4. Simulación avanzada y diseño de circuitos



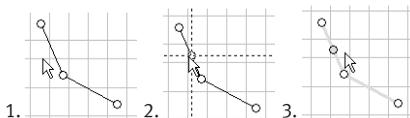
Dibujar líneas de señal a partir de nodos

En el modo dibujar líneas de señal, pueden dibujarse líneas a partir de nodos de la curva. Haga clic con el botón izquierdo del ratón en un nodo y mantenga el botón presionado. Mueva el ratón a un segundo nodo. Al soltar el botón encima del segundo nodo, se dibujará la línea de señal.



Insertar nodos adicionales en líneas de señal

En el modo de insertar nodos adicionales en líneas de señal , pueden insertarse nodos adicionales en líneas de señal existentes.



Añadir fila

Haciendo clic en el botón , se inserta una nueva fila encima de la selección actual. Si hay una celda seleccionada, se añade una nueva línea al final del diagrama.

Borrar fila

Haciendo clic en el botón , se borra la fila seleccionada del diagrama. Si no hay nada seleccionado, el botón está deshabilitado.

Funciones adicionales

Zoom

Con el botón vista 1:1  la vista se restablece al nivel de zoom estándar.

Con el botón vista  la vista aumenta de tamaño.

Con el botón vista  la vista disminuye de tamaño.

Deshacer acciones

Con el botón deshacer , puede deshacer las 50 últimas acciones.

Con el botón rehacer , puede rehacer las acciones previamente deshechas.

4.10

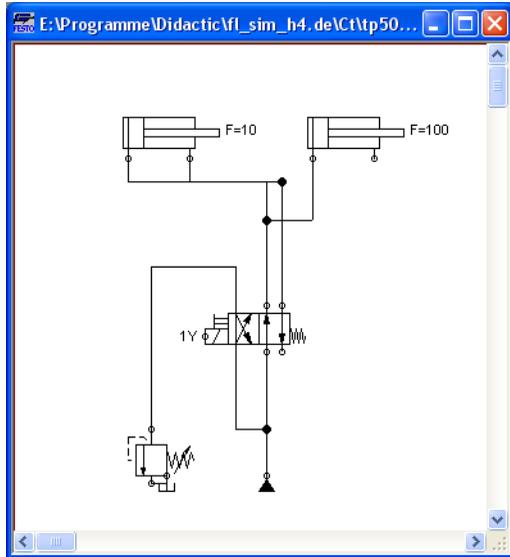
Control de gráficos

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

1. existen objetos en el exterior de la superficie de dibujo
2. conductos que atraviesan componentes
3. conductos superpuestos
4. componentes superpuestos
5. conexiones superpuestas y que no encajan
6. conexiones hidráulicas que están abiertas
7. cilindros con la misma designación
8. etiquetas que no coinciden (véase apartado 4.11)
9. conductos que circulan por circuitos a los que no han sido conectados.

4. Simulación avanzada y diseño de circuitos

El circuito que se ofrece a continuación muestra los fallos 2, 3, 4 y 6:

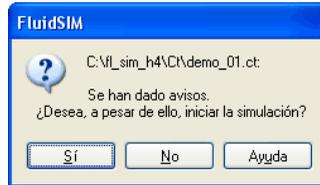


→ Haga clic sobre o bien sobre .

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

4. Simulación avanzada y diseño de circuitos

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



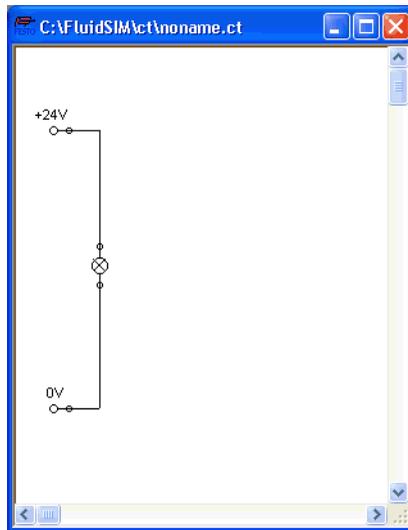
En caso de que active la simulación, a pesar de estar abiertas las conexiones, FluidSIM procederá a cerrarlas automáticamente con tapones ciegos.

4.11 Acoplamiento de Hidráulica, Electricidad y Mecánica

Del mismo modo que pueden crearse circuitos hidráulicos, también pueden crearse circuitos eléctricos. Para ello, los componentes eléctricos son también arrastrados desde la biblioteca correspondiente hacia la zona de dibujo, en donde se ordenan y unen entre ellos.

4. Simulación avanzada y diseño de circuitos

La ilustración siguiente muestra un pequeño ejemplo:



→ Construya este circuito.

→ Inicie la simulación y compruebe que el indicador luminoso funciona.

Hay componentes eléctricos que acoplan un circuito eléctrico con uno hidráulico. Entre ellos se utilizan, por ejemplo, interruptores de accionamiento hidráulico y electroválvulas.

Si se diseña un circuito eléctrico aparte del hidráulico, necesitará algo para establecer una clara conexión entre los componentes eléctricos (por ejemplo un contacto) y los componentes hidráulicos (por ejemplo una determinada electroválvula). Una posibilidad de este tipo se la ofrecen las llamadas *etiquetas*.

4. Simulación avanzada y diseño de circuitos

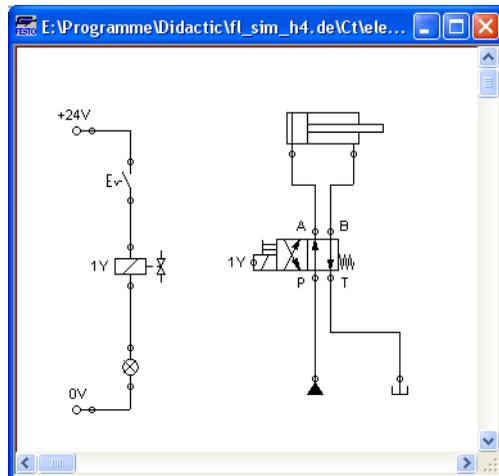
Una etiqueta posee un nombre concreto y un componente puede disponer de ella. Si dos componentes tienen la misma etiqueta, estarán los dos conectados entre sí, aunque no se haya dibujado un conducto visible entre ellos.

La entrada de un nombre de etiqueta aparece sobre una ventana de diálogo que se abre, bien por medio de un doble clic sobre el componente, bien seleccionándolo y haciendo clic sobre [Edición](#) [Propiedades...](#). En las electroválvulas se incluyen las etiquetas 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 utilizadas las etiquetas en FluidSIM.

→ Active el modo de edición por medio de [■](#) o de [Ejecutar](#) [Detener](#).

→ Agrande el circuito según la ilustración siguiente:

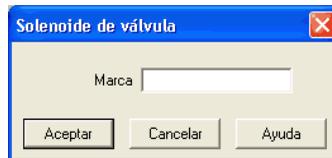


4. Simulación avanzada y diseño de circuitos

Estos componentes se acoplan, con la ayuda de las etiquetas, para que la válvula pueda ser controlada 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:



Descripción de la caja de diálogo:

- Etiqueta

Este campo de texto sirve para introducir el nombre de una etiqueta. 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 etiqueta (p. e. Y1).

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

→ Introduzca aquí el mismo nombre de etiqueta que en el solenoide eléctrico (Y1).

Ahora estará acoplado el solenoide eléctrico con la válvula.

4. Simulación avanzada y diseño de circuitos



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

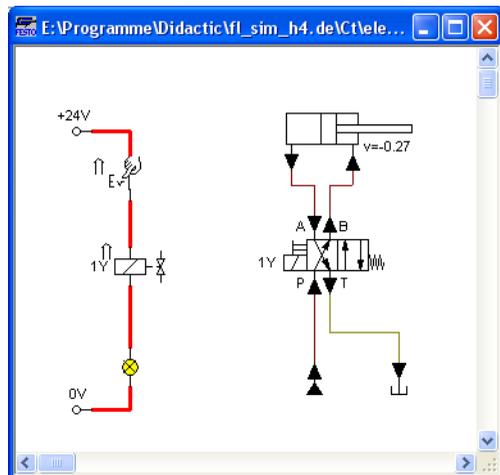
→ Inicie la simulación.

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

Si quiere ver los valores exactos de las variables de estado, puede activarlos en la ventana de diálogo bajo [Ver Valores...](#). Las variables de estado activadas se insertan en las posiciones de conexión de los componentes. El apartado 4.7 detallará este aspecto.

→ Accione el interruptor eléctrico.

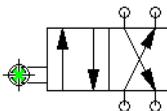
A continuación se conmuta la válvula y el cilindro retrocede:



4. Simulación avanzada y diseño de circuitos

Algunas válvulas, además de manualmente o eléctricamente, también pueden accionarse *mecánicamente* a través del vástago de un cilindro o bien por un imán permanente dispuesto en el émbolo. Un acoplamiento mecánico de este tipo se realiza del mismo modo que el acoplamiento de componentes eléctricos: una etiqueta en la regla de desplazamiento del cilindro y en la parte del accionamiento mecánico de la válvula establece la relación.

→ Arrastre una válvula configurable hacia una ventana de circuito y defina un accionamiento mecánico.



→ Haga doble clic sobre el accionamiento mecánico.

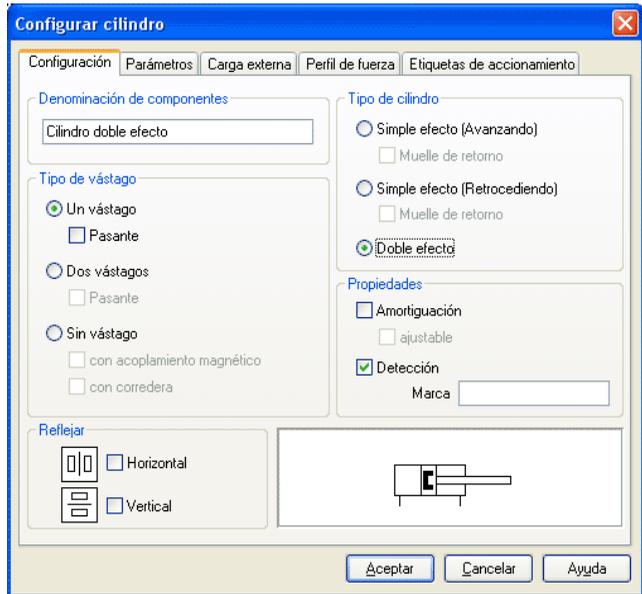
Se abre una ventana de diálogo para introducir una etiqueta. Si introduce la misma etiqueta en la regla de movimiento de un cilindro, se activará la válvula automáticamente cuando el vástago del cilindro haya alcanzado la posición correspondiente.

Una forma de interconexión particular se presenta en la conexión de un cilindro con un **encoder de desplazamiento**. Así es como, por ejemplo en combinación con **válvulas proporcionales**, puede crear sistemas regulados. Hallará más información sobre la tecnología proporcional en la sección 4.18.

→ Doble clic en un cilindro.

4. Simulación avanzada y diseño de circuitos

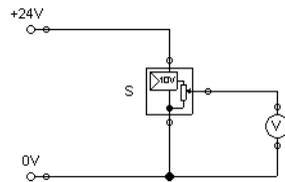
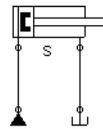
Se abre una caja de diálogo en la que puede definir las propiedades del cilindro. Asegúrese de tener el registro Configuración en primer plano, si procede.



→ Active the Detection checkbox and add a label.

4. Simulación avanzada y diseño de circuitos

→ Inserte el encoder de desplazamiento desde la biblioteca de componentes en el circuito y haga un doble clic para abrir el diálogo de propiedades. Introduzca aquí la misma etiqueta que introdujo en el cilindro.



La salida del encoder de desplazamiento proporciona una tensión proporcional a la posición del émbolo del cilindro. La tensión se halla en su valor mínimo definido cuando el cilindro está completamente retraído; la tensión se halla en su valor máximo definido cuando el vástago del cilindro está completamente extendido.

Presentación de etiquetas

4. Simulación avanzada y diseño de circuitos

En muchas ocasiones es deseable encuadrar etiquetas – del mismo modo que la designación de componentes - por medio de un cuadrado. Para ello puede seleccionar en el menú **Ver** la entrada **Etiquetas...**. Aparecerá la siguiente ventana de diálogo:



En la caja de diálogo para cada etiqueta del circuito, puede definirse su estilo y si aparece o no enmarcada.

FluidSIM situará las etiquetas automáticamente de forma que aparezcan en la posición adecuada cerca del componente, de la conexión o de ambos. Alternativamente también puede mover las etiquetas utilizando el ratón o el teclado. Para ello, haga clic en la etiqueta y muévala a la posición deseada. Para cambiar la posición utilizando el teclado, señale la etiqueta (o la conexión deseada) y muévala con las teclas de flecha del teclado.



FluidSIM le impide alejar demasiado la etiqueta del componente o la conexión. Si sobrepasa una determinada distancia, ya no podrá seguir desplazando la etiqueta en este sentido.

4.12

Accionamiento de interruptores

Interruptor en el cilindro

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

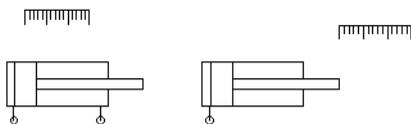
Los interruptores de final de carrera anterior y posterior pueden ser activados por medio del vástago del cilindro. Para ello es necesario instalar en primer lugar una regla de recorrido en el cilindro para la colocación de interruptores:

→ Arrastre un cilindro y una regla de recorrido  hacia la zona de dibujo.

→ Acerque la regla de recorrido al cilindro.

La regla de recorrido 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 recorrido. Ésta no se moverá simultáneamente.

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



→ Haga un doble clic sobre la regla de recorrido.

Aparece la siguiente ventana:



Descripción de la caja de diálogo:

- Etiqueta

Los campos de texto de la columna izquierda sirven para introducir los nombres de las etiquetas de los interruptores de final de carrera que deben ser accionados por medio del vástago del cilindro.

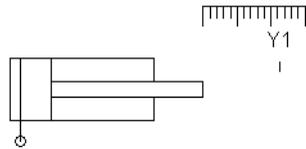
- Posición

Los campos descriptivos en la columna derecha definen las posiciones exactas de inicio y final de los interruptores de final de carrera en el cilindro.

→ Introduzca en la primera línea para ambas etiquetas Y1 y 35 para las posiciones inicial y final; a continuación cierre la ventana haciendo clic en aceptar.

4. Simulación avanzada y diseño de circuitos

Bajo la regla de recorrido y en la posición correspondiente, aparecerá una raya con el nombre de la etiqueta correspondiente:



Es decir, este cilindro activa el interruptor o la válvula con la etiqueta Y1, cuando su émbolo se ha desplazado 35 mm, siempre que el interruptor, en la parte eléctrica del circuito, o el accionamiento mecánico de la válvula correspondiente, tengan asignada la misma etiqueta.

Una vez que el cilindro del ejemplo superior haya sobrepasado la posición de 35 mm, el interruptor se desactivará. Si desea que se mantenga activo durante un recorrido más largo, introduzca las correspondientes posiciones de inicio y final en el diálogo.

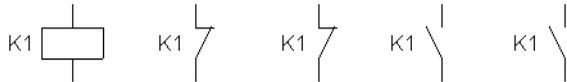
Para colocar etiquetas para interruptores eléctricos, haga un doble clic en el componente; las válvulas con accionamiento mecánico vienen con una conexión especialmente diseñada, por ejemplo al final de la leva o en el centro del rodillo. Si el componente o la conexión ya tienen una etiqueta, puede hacer doble clic directamente en la etiqueta en lugar de hacerlo en la conexión para cambiar la denominación.

Relé

Por medio de un relé pueden conmutarse varios contactos a la vez. Para ello es necesario, naturalmente, acoplar el relé con los contactos correspondientes. En FluidSIM existen también etiquetas de relé con las cuales se puede definir del modo habitual la pertenencia a contactos. Si se hace un doble clic sobre el relé, aparecerá una ventana para los nombres de etiqueta.

4. Simulación avanzada y diseño de circuitos

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



Junto a los relés simples, existen también relés temporizadores a la conexión, a la desconexión y contadores. Estos se encargan de que los contactos acoplados sean activados con retardo o cuando se hayan producido un determinado número de señales (impulsos). En este tipo de relés también aparece una ventana de diálogo (tras un doble clic) para la inclusión de los valores.

Acoplamiento de interruptores mecánicos

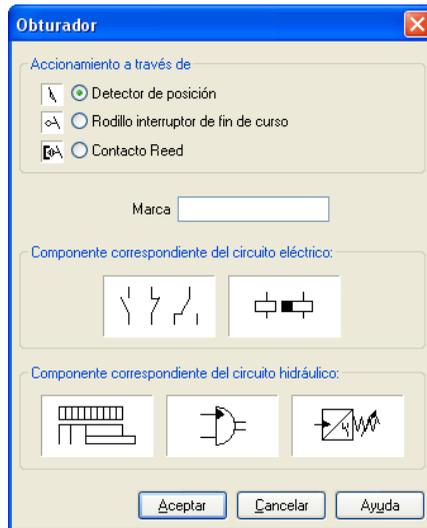
El acoplamiento con interruptores mecánicos (o de accionamiento manual) se realiza en FluidSIM mediante la adjudicación de una etiqueta. Si varios interruptores mecánicos poseen la misma etiqueta, entonces, al accionar uno de ellos, todos los demás que tengan la misma etiqueta serán igualmente activados.

Reconocimiento automático de interruptores

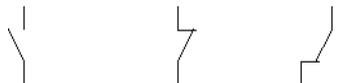
FluidSIM reconoce los temporizadores, finales de carrera e interruptores de presión por el tipo de construcción y por las etiquetas, e introduce automáticamente el símbolo correspondiente del componente en el circuito eléctrico: ← para **temporizadores a la conexión**, → para **temporizadores a la desconexión**, ↘ para interruptores de accionamiento **mecánico** y, por último, ☒ para interruptores de **presión** o presostatos.

4. Simulación avanzada y diseño de circuitos

La representación de interruptores que son accionados por cilindros puede determinarse seleccionando el tipo correspondiente de interruptor en el diálogo de propiedades del componente:



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



4.13 Componentes configurables

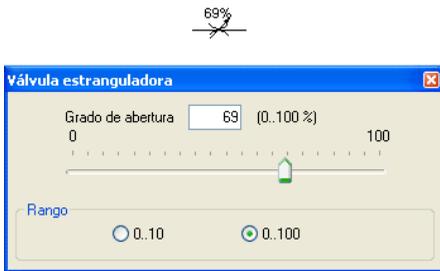
Algunos componentes contienen parámetros que pueden ajustarse en el Modo Editor. Algunos de estos componentes ya han sido tratados anteriormente.

La ventana de diálogo para la configuración de estos parámetros se abre a través de un clic en [Edición](#) | [Propiedades...](#)

Durante la simulación, algunos componentes pueden ajustarse de la misma forma que en la realidad. Así, por ejemplo, el caudal de la bomba o el grado de apertura de una válvula estranguladora puede modificarse continuamente. Para ello, no es necesario abrir la ventana de propiedades y luego cerrarla con Aceptar; es suficiente con un simple clic en el componente para abrir una ventana que ofrece controles deslizantes. Los cambios afectan inmediatamente a la simulación. Cuando hace clic en otro componente o en una zona vacía, la ventana de propiedades desaparece automáticamente.



En el modo de simulación y moviendo el ratón sobre el componente, el puntero del ratón cambia al símbolo de la corredera  si es posible realizar ajustes en tiempo real en el componente.



Para ayudar a la precisión del ajuste, algunos controles ofrecen una opción de ajuste opcional. Alternativamente, puede introducir el valor numérico en el campo de entrada.

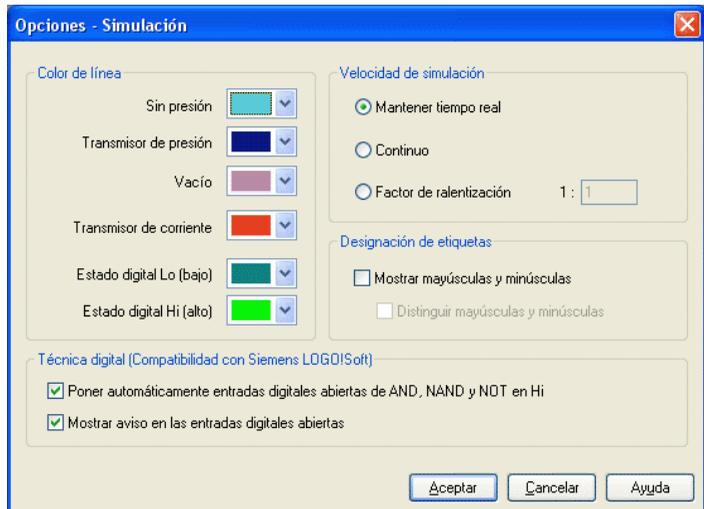
4. Simulación avanzada y diseño de circuitos

4.14 Configuraciones para la simulación

Opciones de simulación

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

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



Descripción de la caja de diálogo:

- Colores del conducto

Durante la simulación, los conductos hidráulicos y eléctricos se colorean. Se introduce un color por medio de un clic sobre la flecha que indica hacia abajo eligiendo a continuación un color en el listado de la derecha.

4. Simulación avanzada y diseño de circuitos

- Mantener tiempo real

La opción Mantener tiempo real tratará de mover el cilindro a la misma velocidad que en la realidad. Observe que simular el movimiento en tiempo real requiere un ordenador con suficiente potencia de cálculo.

- Velocidad máxima

La opción velocidad máxima utiliza toda la potencia de cálculo del ordenador. El objetivo es ejecutar la simulación lo más rápidamente posible. La velocidad real de la simulación depende de la potencia del ordenador. Si su ordenador no alcanza por lo menos el tiempo real, la simulación no puede acelerarse más.

- Factor de ralentización

El factor de ralentización define bajo qué condiciones debe ejecutarse la simulación más lentamente que en la realidad. Esto significa que para un factor de ralentización de 1:1, será la simulación tan rápida, o tan lenta, como en la realidad.

4. Simulación avanzada y diseño de circuitos

- Denominación de etiquetas

Por defecto, en las etiquetas de conexiones mecánicas y eléctricas, FluidSIM no distingue entre mayúsculas y minúsculas. Al introducir el etiquetado en las ventanas de diálogo se transformarán normalmente de forma automática las letras en mayúsculas. Mediante la opción Mostrar mayúsculas y minúsculas podrá indicarle a FluidSIM, que mantenga en esas etiquetas el tipo de escritura por usted escogido. Sin embargo, ambos tipos serán tratados de forma equivalente en la unificación, es decir, a y A serán tomadas p. ej. como idénticas. Si usted activa, aparte, la opción Distinguir mayúsculas y minúsculas FluidSIM tratará a y A como etiquetas diferentes.

- Técnica digital (Compatible con Siemens LOGO!Soft)

En el campo de la tecnología digital es habitual asignar el nivel alto a las entradas sin conectar de los componentes AND, NAND y NOT. De lo contrario sucedería que, por ejemplo, una puerta AND de tres entradas no funcionaría según lo esperado si sólo dos de las entradas estuvieran en nivel alto. Demasiadas conexiones a nivel alto *constante* estorbarían innecesariamente el circuito, por lo que FluidSIM puede configurarse para establecer las conexiones de entrada de los respectivos componentes a nivel alto. Naturalmente, esta opción puede deshabilitarse. Si al iniciar la simulación se detectan entradas sin conectar, FluidSIM emite un mensaje de advertencia. La aparición de este mensaje también puede deshabilitarse.

Opciones de sonido

4. Simulación avanzada y diseño de circuitos

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



Descripción de la caja de diálogo:

- Habilitar sonido

Puede activarse o desactivarse un sonido para cada uno de los siguientes componentes: interruptor, relé, válvula, cilindro, y bocina.



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

4.15

Utilización del hardware EasyPort

FluidSIM puede direccionar un EasyPort que se halle conectado al puerto serie de su ordenador. No se requieren otros controladores o herramientas de software para ello. La interconexión se realiza implementando componentes eléctricos especiales de entrada/salida que proporcionan ocho entradas y ocho salidas. Los componentes son los mismos que los utilizados para la interconexión vía OPC o DDE. El modo de funcionamiento de estos componentes de entrada y salida se define utilizando la opción de menú [Opciones](#) [Conexión EasyPort/OPC/DDE ...](#).

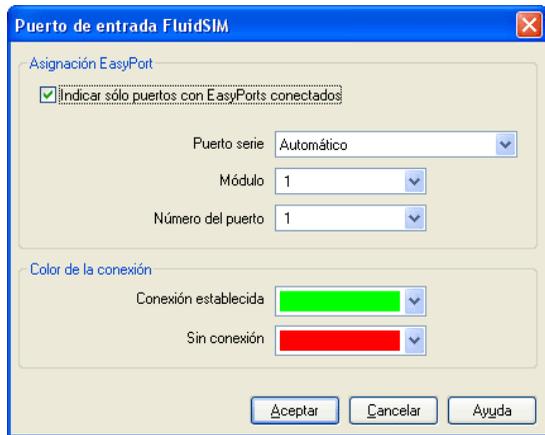


El hardware EasyPort también puede direccionarse utilizando la comunicación OPC. Así es como pueden direccionarse también módulos EasyPort que no estén conectados localmente (por ejemplo, utilizando una conexión LAN). Si los módulos EasyPort están conectados localmente al ordenador que realiza la simulación, recomendamos definir una conexión directa.

→ Inicialmente, seleccione la opción conexión EasyPort directa en el menú [Opciones](#) [Conexión EasyPort/OPC/DDE ...](#).

→ Arrastre un componente de entrada o salida desde la biblioteca a la ventana del circuito y abra el diálogo de propiedades haciendo doble clic y accediendo al menú [Edición](#) [Propiedades...](#).

Se abrirá la siguiente ventana de diálogo:



Descripción de la caja de diálogo:

- Asignación del EasyPort

Aquí es donde puede definir qué puerto serie utiliza el hardware para conectarse con su ordenador, qué módulo EasyPort y qué número de puerto está asignado al módulo de E/S. Si no conoce exactamente qué número utiliza el interface serie, utilice el ajuste automáticamente, FluidSIM buscará EasyPorts en todos los puertos disponibles.



En ejecución estándar, el hardware del EasyPort viene con un interface serie, que ha demostrado funcionar bien durante años tanto en el mundo de los ordenadores como en su uso industrial. Los ordenadores modernos y casi todos los portátiles tienden cada vez más a prescindir de este interface. No obstante, usted puede añadir fácil y económicamente un interface serie utilizando un convertidor USB-serie, que le permitirá utilizar el EasyPort. El propio software del convertidor define un puerto COM virtual, al que se le asigna un número superior al de los interfaces físicos existentes (generalmente COM 5). Este puerto virtual le permite direccionar el hardware como de costumbre.

- Color de la conexión

Define el color del indicador de conexión para el componente de E/S cuando el EasyPort está activo o cuando la conexión no está disponible o no funciona.

El color puede definirse haciendo clic en la flecha que apunta hacia abajo en el lado derecho de la lista y seleccionando un color.



Si FluidSIM no encuentra el hardware EasyPort al iniciar la simulación, se mostrará un mensaje de advertencia. La simulación aún puede empezar, pero hasta el final o hasta una nueva puesta en marcha de la simulación FluidSIM no intentará detectar de nuevo EasyPort. Si la conexión falla durante la simulación (por ejemplo, debido a una desconexión involuntaria del cable), la simulación continuará sin interconexión con EasyPort, pero FluidSIM intentará establecer la conexión. Una vez que el hardware esté de nuevo disponible en el interface definido, la conexión se establecerá de nuevo y la simulación continuará incluyendo la comunicación con el EasyPort.

4.16

Comunicación OPC y DDE con otras aplicaciones



FluidSIM ofrece la posibilidad de intercambiar datos con otras aplicaciones y de este modo trabajar, por ejemplo, con un PLC. La condición para este acoplamiento es que, o bien la otra aplicación posea un interface OPC, o que pueda actuar como DDE-cliente. El acoplamiento tiene lugar por medio de componentes especiales de entrada/salida, los cuales ponen a disposición ocho entradas y salidas.

En el CD, en la carpeta DDE encontrará más información y ejemplos sobre la comunicación DDE.

→ Configure en primer lugar en el menú **Opciones** **Conexión EasyPort/OPC/DDE ...** la opción utilizar OPC.

→ Arrastre desde la biblioteca de componentes un componente de entrada o de salida hacia una ventana del circuito y abra la ventana de diálogo con la configuración mediante un doble clic o bien a través del menú **Edición** **Propiedades...**

Se abrirá la ventana siguiente:



Descripción de la caja de diálogo:

- Servidor OPC

Introduzca aquí el servidor de OPC o entre en el campo **Seleccionar...** y escoja uno de la lista.

4. Simulación avanzada y diseño de circuitos

- Palabra de datos (Item)

Introduzca aquí la palabra de datos o entre en el campo Seleccionar... y escoja una de la lista.

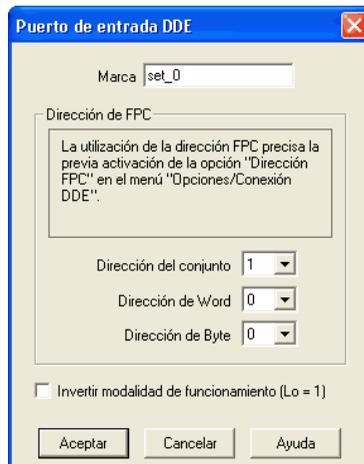
- Negar señal

Con este interruptor podrá invertir los valores de DDE. De forma estándar supone un flujo de corriente que ha instalado el bit.

→ Seleccione en el menú **Opciones** **Conexión EasyPort/OPC/DDE ...** la opción utilizar DDE.

→ Abra de nuevo la ventana de configuración por medio de un doble clic o a través del menú **Edición** **Propiedades...**

Se abrirá la siguiente ventana de diálogo:



Descripción de la caja de diálogo:

- Etiqueta

Introduzca aquí la etiqueta ante la que desee que reaccione el componente DDE. Para poder introducir valores a través del interface de DDE, deberá incluir, en el otro programa, las etiquetas existentes en FluidSIM en las posiciones correspondientes previstas para ello.

- Dirección FPC

En cuanto usted proceda a acoplar FluidSIM con otro programa que también soporte la dirección FPC, podrá introducir la dirección de los grupos de construcción, del término y de Byte. Estos valores sólo serán precisos si en la ventana de diálogo de [se](#) ha activado la opción Modo FPC.

- Inversión de las funciones

Con este interruptor puede invertir los valores lógicos de los componentes DDE. De forma estándar corresponde a un flujo de corriente que tiene el bit correspondiente.

4.17

Configuraciones para la comunicación de OPC o de DDE

Si hace clic sobre [Opciones Conexión EasyPort/OPC/DDE...](#), aparecerá una ventana de diálogo con configuraciones para la conexión OPC y DDE:



Descripción de la caja de diálogo:

- No permitir el control remoto

Señale este campo si no desea que FluidSIM se comunique con EasyPorts conectados u otras aplicaciones. Si esta opción se halla activa FluidSIM puede ignorar cualquier módulo EasyPort conectado o puede ignorar otras aplicaciones, tratando de establecer una conexión OPC o DDE.

- Conexión EasyPort directa

Seleccione esta opción si desea interconectar FluidSIM con otros módulos EasyPort conectados localmente.

- Habilitar búfer de eventos

Habilite este campo si desea que FluidSIM guarde todos los eventos y los procese de forma que el primero en llegar sea el primero en salir. Si esta opción se deshabilita, pueden perderse los eventos que se produzcan durante una elevada carga de cálculo del ordenador.

4. Simulación avanzada y diseño de circuitos

- Sincronizar entradas y salidas

Utilizando esta opción se define si FluidSIM debe verificar el estado de las entradas a cada variación de un bit de salida. Esto puede ser útil si los valores de salida, por medio de un circuito que involucre al módulo EasyPort, influyen en el estado de las entradas. Observe que esta operación puede reducir drásticamente la velocidad de simulación, ya que FluidSIM puede ocasionalmente tener que esperar, en cada paso, una respuesta de los EasyPorts conectados.

- Modo OPC

Seleccione esta opción en caso de que desee acoplar FluidSIM, a través de una conexión OPC, con otras aplicaciones.

- Modo DDE

Seleccione esta opción si desea que FluidSIM se acople a otras aplicaciones por medio de una conexión DDE.

- Servidor

Introduzca aquí el nombre bajo el cual FluidSIM deberá presentarse ante otros programas. Deberá introducir este nombre en el programa con el cual quiere conectar, como *servidor*.

- Tema

La entrada *tema* es necesaria para unir un tema común para el intercambio de datos. Deberá introducir esta denominación como *tema* en el programa con el cual pretende establecer una conexión.

- Modo de direccionamiento FPC

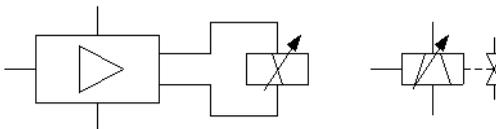
Haga clic en este campo en caso de que la aplicación con la cual desea acoplar FluidSIM también soporte este tipo de direccionamiento.



Puede hallar información sobre la interconexión de FluidSIM con el hardware EasyPort en el capítulo 4.15; el manejo del interface OPC o DDE se describe en el capítulo 4.16.

4.18 Regulación en bucle abierto y en bucle cerrado

Además de las simples válvulas de vías con posiciones de conmutación determinadas (discretas), FluidSIM también ofrece diversas válvulas de accionamiento continuo o proporcional. Estas son especialmente interesantes puesto que pueden situarse en posiciones intermedias de forma continua. Estos componentes están dotados de solenoides proporcionales y se controlan por medio de amplificadores operacionales. Estos se representan por símbolos específicos:



El solenoide de válvula proporcional individual se utiliza con válvulas continuas de posición controlada, que integran la parte de regulación y amplificador en su válvula.



Si inadvertidamente enlaza una válvula de vías con un solenoide de válvula proporcional o viceversa, una válvula proporcional con un solenoide simple utilizando una etiqueta, FluidSIM mostrará un mensaje de advertencia.

Las dos siguientes secciones tratan sobre las posibilidades de la *regulación en bucle abierto* y la *regulación en bucle cerrado* con FluidSIM. El término regulación en bucle abierto significa que una *variable de salida* cambia en función de una *variable de entrada*. En detalle, la tensión representa la variable de entrada en la válvula de solenoide proporcional o en el amplificador. Según el valor (y según el sentido) de la corriente eléctrica provocada por la tensión (ayudada por el amplificador), el émbolo de la válvula proporcional será más o menos desviado en un sentido. Esta es la variable de salida. En el caso de una presión constante en la entrada de la válvula, es posible con ello regular el caudal. En cambio, en el caso de un caudal constante, la caída de presión variaría según el nivel de apertura que viene definido por la posición de la válvula.

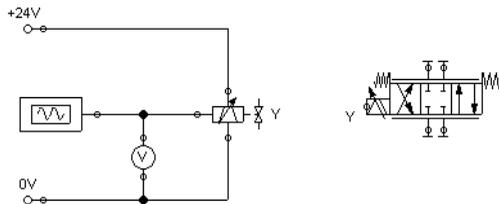
Hablamos de regulación en bucle cerrado cuando la variable de salida o una variable de estado influida por esta variable de salida, se utiliza (se realimenta) como variable de entrada. En estas condiciones, varias variables de salida así como variables de estado pueden combinarse con otras variables de entrada cuando se utiliza un determinado algoritmo para el cálculo. Un ejemplo clásico se representa por un *control de posición* en el que se determina una posición a alcanzar por el cilindro. En este caso, la válvula es regulada eléctricamente de tal forma que el cilindro se desplace. La posición actual del cilindro se utiliza como valor de entrada para regular la válvula y se compara con la posición que deberá alcanzar el cilindro. Una vez que el cilindro ha alcanzado la posición deseada, la desviación es 0 y la válvula se sitúa en posición central (centro cerrado). Con ello el cilindro se detiene. Si por cualquier razón externa el cilindro abandonara la posición de referencia alcanzada, la válvula se abriría en el sentido adecuado para compensar la desviación; el cilindro regresaría a su posición programada. Esto representa la forma más sencilla de regulación, la denominada regulación P.

4. Simulación avanzada y diseño de circuitos

4.18.1

Regulación en bucle abierto

Para comprender el modo de funcionamiento de los componentes continuos (proporcionales), construya el siguiente circuito (alimentación de tensión, generador de funciones, voltímetro, solenoide de válvula proporcional, válvula continua):



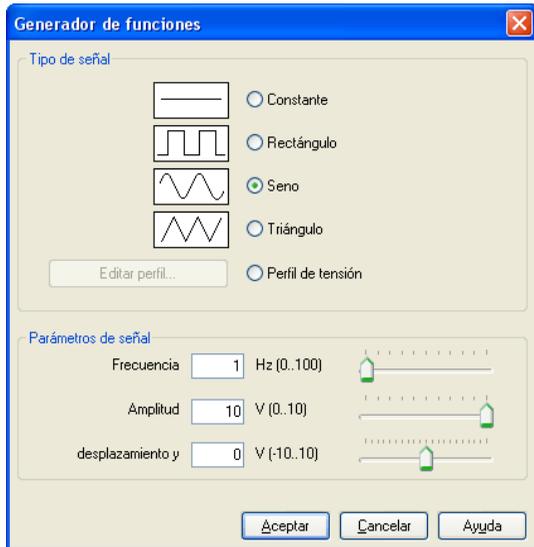
En el caso de una válvula hidráulica de cuatro vías, no se olvide de cerrarlas con tapones ciegos, para eludir las advertencias generadas por FluidSIM.

→ Ejecute la simulación y observe la válvula continua.

El generador de funciones, genera una señal entre -10 y 10 voltios. Esta tensión variable es convertida en la válvula utilizando un amplificador proporcional para asignar una determinada corriente que active el solenoide proporcional de la válvula; convertida de tal forma que la válvula que controla pueda desplazarse hasta el máximo hacia ambos lados, según la tensión de la señal aplicada.

4. Simulación avanzada y diseño de circuitos

Para que la válvula se desplace menos, necesita tener menos tensión. Esto puede conseguirse haciendo un doble clic y con ello abriendo la ventana de propiedades del generador de funciones.



→ Establezca 4 para la amplitud, cierre el diálogo y ejecute de nuevo la simulación.

Ahora la tensión variará entre -4 y 4 voltios. Esto aún hará que la válvula oscile simétricamente, pero mostrará una menor desviación de la posición central.

→ Abra de nuevo las propiedades del generador de funciones y establezca 2 para la desviación y.

4. Simulación avanzada y diseño de circuitos

El generador de funciones suministra ahora una tensión entre -2 y 6 voltios, haciendo que la válvula oscile más hacia el lado izquierdo que hacia el lado derecho.

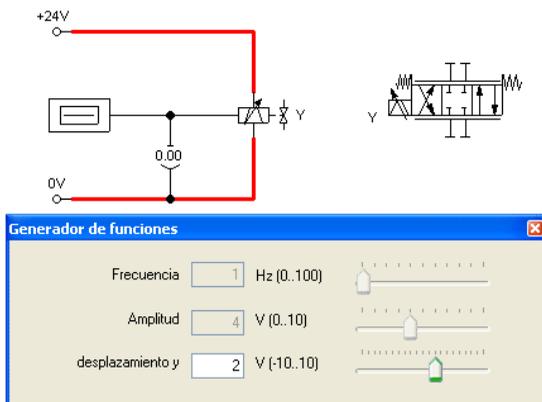
→ Abra de nuevo las propiedades del generador de funciones y establezca Constante para un tipo de señal.



El control deslizante del generador de funciones para Frecuencia y Amplitud no ofrece funciones para el tipo de señal Constante. Por lo tanto deberemos utilizar un potenciómetro ajustable manualmente.

→ Ejecute la simulación y haga clic (un *sólo* clic) en el generador de funciones.

Se abrirá una ventana mostrando el control deslizante del generador de funciones.



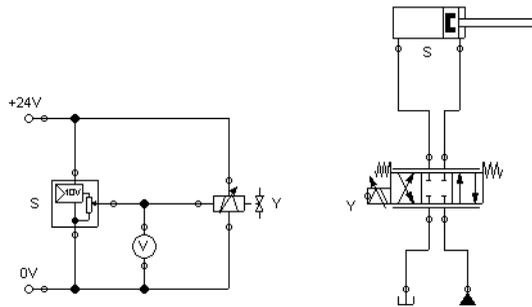
→ Varíe gradualmente la desviación y, y observe cómo se mueve la válvula según el ajuste del regulador.

4. Simulación avanzada y diseño de circuitos

4.18.2

Regulación en bucle cerrado

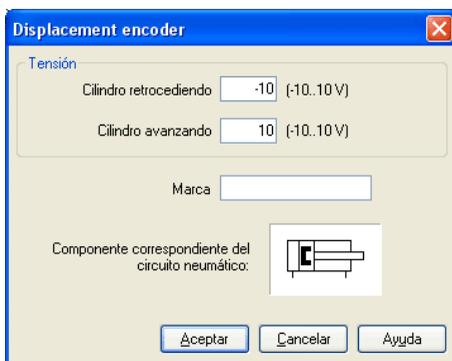
Ahora pondremos en práctica un regulador de posición sencillo en bucle cerrado. Cambie el circuito de acuerdo con la siguiente ilustración. Observe que deberá quitar el tapón ciego de la conexión de la válvula antes de que pueda definir las conexiones. En lugar del generador de funciones, el **encoder de desplazamiento** proporciona ahora la tensión de entrada para el solenoide de la válvula proporcional. Para definir la etiqueta para el cilindro, elija la opción Detección en el registro Configuración del diálogo de propiedades.



→ Ejecute la simulación y observe cómo se mueve la válvula hacia la posición de cierre a medida que el cilindro retrocede.

4. Simulación avanzada y diseño de circuitos

Así es cómo el cilindro disminuye su velocidad hasta que está completamente retraído. Hablando estrictamente esta no representa exactamente una regulación de posición, ya que el cilindro debería poder detener su movimiento en cualquier punto. Por ello, ahora cambiaremos la correlación entre la posición del vástago del cilindro y la tensión de salida del encoder de desplazamiento. Si, por ejemplo, el cilindro debe detenerse en mitad de su carrera, la válvula debe cerrarse cuando el cilindro alcance esta posición. Dado que la tensión de salida cambia proporcionalmente con la posición del vástago, será fácil calcular cómo deben definirse las tensiones en los dos finales (cilindro retraído / cilindro extendido) de forma que haya 0 voltios en el momento en que el cilindro se halle a mitad de su carrera:



→ Ejecute la simulación y observe cómo el cilindro se detiene cuando alcanza la mitad de su carrera.

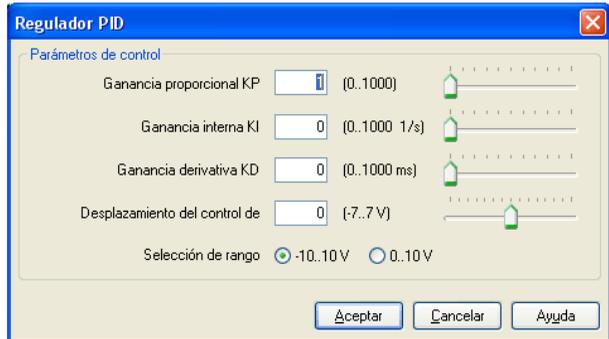
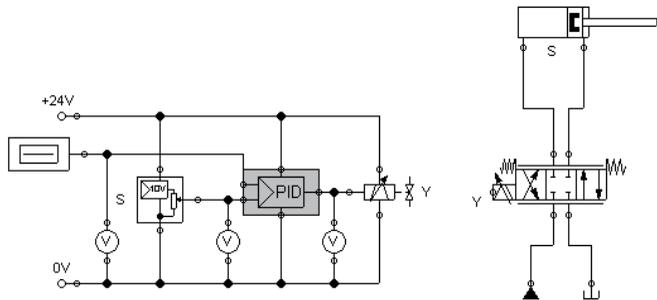
Ahora deseamos ampliar el circuito de forma tal que el cilindro pueda llegar lo más rápidamente posible y con precisión, a cualquier punto que definamos durante la simulación, ajustando el regulador. Para ello utilizaremos un **Regulador PID**.

4. Simulación avanzada y diseño de circuitos

→ Construya el siguiente circuito y ajuste los parámetros del regulador PID como se indica.



Observe que el grupo hidráulico y el depósito, según el ejemplo citado, están situados en posición invertida.



→ Ejecute la simulación y cambie gradualmente la desviación y del generador de funciones entre -10 y 10 .

4. Simulación avanzada y diseño de circuitos

El cilindro se moverá hasta hallar la posición deseada y se detendrá ahí. La posición de destino del cilindro actúa proporcionalmente a la tensión definida en el generador de funciones: -10 voltios corresponden al cilindro completamente retraído, 10 voltios corresponden al cilindro completamente avanzado. El valor 0 es por lo tanto la posición media del vástago del cilindro. En el transcurso de este procedimiento de posicionado, es irrelevante la posición desde la cual el cilindro empieza a moverse, se detendrá en la posición de destino deseada.

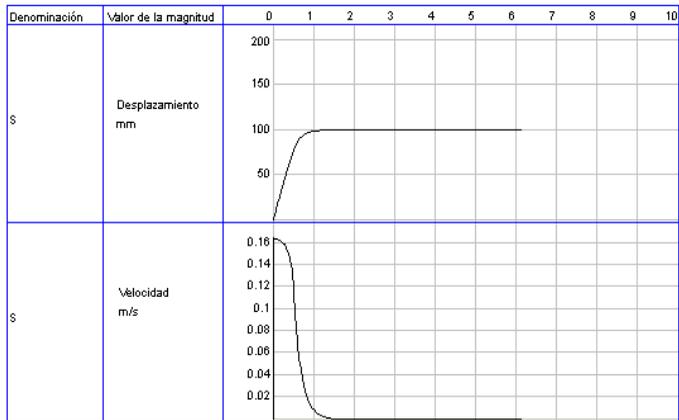
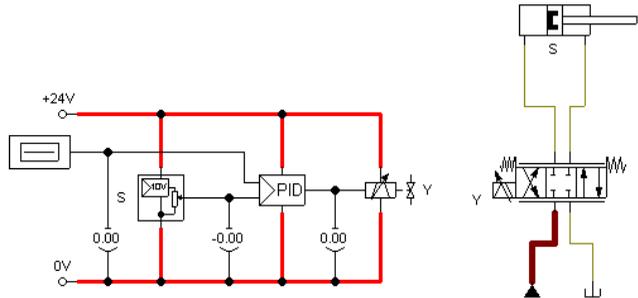
→ Cambie la posición inicial y observe con qué precisión el cilindro alcanza su posición de destino cada vez.

Para conseguir un análisis más preciso del procedimiento de regulación observaremos el recorrido y la velocidad del cilindro hasta que alcanza la posición de destino. Para ello incluya un diagrama de estado, escálelo a un tamaño adecuado y arrastre el cilindro sobre el diagrama. Se abrirá un diálogo en el que elegiremos las dos variables de estado Posición y Velocidad.

→ Ajuste la desviación y del generador de funciones a 0 y la posición de partida del vástago del a 0 y luego ejecute la simulación.

4. Simulación avanzada y diseño de circuitos

El cilindro se mueve rápidamente hacia la mitad y disminuye gradualmente su velocidad hasta que se detiene.

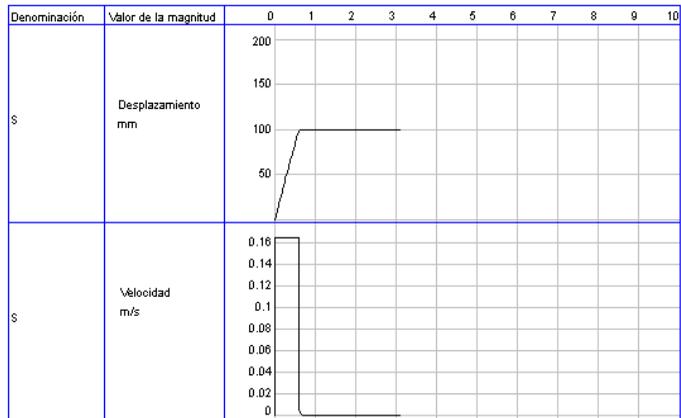
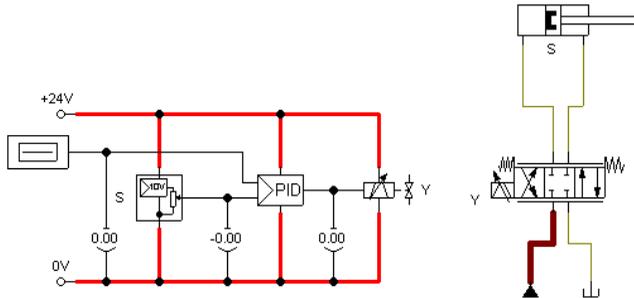


4. Simulación avanzada y diseño de circuitos

A menudo es deseable hacer que el cilindro se mueva a su máxima velocidad hasta alcanzar la posición deseada y que se detenga rápidamente. Para conseguirlo, podemos amplificar la señal de posición del encoder de desplazamiento y con ello acelerar la inversión de la válvula de regulación. Al hacerlo utilizamos el hecho que el regulador PID limita la tensión de salida para la válvula proporcional a 10 voltios.

4. Simulación avanzada y diseño de circuitos

→ Ajuste el coeficiente proporcional del regulador PID a 10 y ejecute la simulación.



Está claro que el cilindro se mueve ahora a una velocidad constante durante una larga distancia. Luego será frenado firmemente y se detendrá rápidamente por completo.

4. Simulación avanzada y diseño de circuitos



Si el cilindro tuviera que accionar una carga, por causa de la inercia se pasaría ligeramente de su destino y debería retroceder y volver a avanzar varias veces hasta detenerse.

Estas vibraciones en torno a la posición de destino son típicas de una regulación básica como esta. En la realidad, ajustando los parámetros del regulador PID o del **regulador de estado**, se intentaría amortiguar estas oscilaciones. En este punto nos quedaremos con los conceptos básicos y le recomendamos que consulte la literatura avanzada en la tecnología proporcional y las técnicas de regulación.

5. Aprender, enseñar y visualizar hidráulica

FluidSIM ofrece también, junto a la creación y simulación de esquemas de circuitos de electro-hidráulica, 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 formación 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 pueden seleccionarse 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 resumen del material de formación en FluidSIM.

Las secciones siguientes contienen una descripción de las funciones contenidas en el menú [Didáctica](#).

5.1 Información acerca de los componentes simples

Descripción de
componentes

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](#).

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.

Hallará una fotografía del pieza tal como es en realidad para la mayoría de los componentes. En el caso de que un componente no exista habitualmente de forma independiente en un sistema real, FluidSIM muestra una foto del grupo de montaje al que pertenece el componente. Ejemplos de tales componentes incluyen pilotos indicadores, relés, interruptores y la fuente de alimentación eléctrica.

Los componentes que no existan en la realidad, simplemente no tienen foto. Ejemplos de ello son los textos de los componentes y la regla de recorrido.

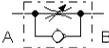
→ Seleccione, por ejemplo, la válvula estranguladora con antirretorno, y haga clic sobre el menú [Didáctica](#) [Descripción del componente](#).

Aparecerá la página de ayuda siguiente:

Biblioteca de componentes

Biblioteca de componentes < Componentes hidráulicos < Válvulas de caudal < Válvula estranguladora antirretorno

Válvula estranguladora antirretorno



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. Observe que con el mando giratorio no se puede introducir ningún valor de resistencia absoluto. Lo que significa que con diferentes válvulas estranguladoras puede formar diferentes valores de resistencia.

Parámetros ajustables

Grado de apertura:	0 ... 100 %	(100)
Resistencia hidráulica:	1e-7 ... 100 MPa*min2/2	(0.01)



Temas relacionados

[Válvula estranguladora](#)

[Válvula de retención](#)

[\[144\] Regulador de caudal unidireccional \(1\)](#)

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.

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 esquema de circuito. En algunos componentes, la visión parcial del sector puede ser animada como en una película de dibujos.

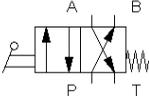
→ Seleccione una válvula de 4/2 vías con palanca manual y haga clic en [Descripción del componente](#) bajo en menú [Didáctica](#).

Aparecerá el siguiente cuadro de diálogo:

Biblioteca de componentes

Biblioteca de componentes < Componentes hidráulicos < Válvulas distribuidoras de accionamiento mecánico < Válvula distribuidora de 4/2 vías de palanca manual

Válvula distribuidora de 4/2 vías de palanca manual



En posición de reposo la conexión P está unida con B y A con T. Con el accionamiento manual puede llevarse la válvula hacia la posición paralela.

Esta válvula está basada en una [válvula de 4/n vías configurable](#). Encontrará esta válvula en **Biblioteca** "Válvulas de vías de uso frecuente".

Temas relacionados

- [Válvula de 4/n vías configurable](#)
- [Válvula distribuidora de 4/2 vías de palanca manual](#)
- [104] [Válvula de 4/2 vías \(con dos émbolos\) \(1\)](#)

◀ ▶ ↺ ↻

→ Haga clic en la línea con el tema correspondiente [104]
Válvula de 4/2 vías, dos émbolos (1).

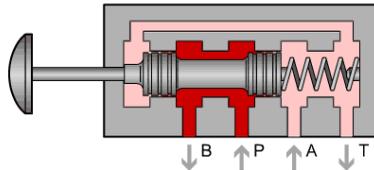
Aparecerá la siguiente imagen:

Material didáctico

Material didáctico < Principios e ilustraciones de componentes < Válvulas distribuidoras < Válvula de 4/2 vías (con dos émbolos) (1)

[104] 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 106](#)).



Normalmente es más fácil comprender el funcionamiento de un componente si puede verse a través de una animación. Esta es la razón de que existan varios componentes que cuentan con diferentes visualizaciones que muestran ilustraciones parciales del componente en sus diferentes formas constructivas. Esas visualizaciones por sectores pueden ser animadas.

→ Seleccione una Válvula reductora de presión de 3 vías y haga clic en la opción de menú [Didáctica](#) [Descripción del componente](#) para abrir la ventana con la descripción del componente. Ahora haga clic en el enlace con la ilustración de la función [84] Válvula reductora de presión de 3 vías

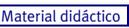
Esta ilustración de la función puede ser animada.

→ Haga clic sobre o sobre [Ejecutar](#) [Iniciar](#) para iniciar la animación.

5. Aprender, enseñar y visualizar hidráulica

Mediante  o a través de un clic sobre  puede congelarse la animación.  detiene la animación, mientras que  la reinicia.

5.2 Seleccionar contenidos didácticos en la lista

Las entradas ,  y  del menú  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.

Tutorial

Bajo esta opción de menú puede lanzar la guía informativa (tutorial) Simulación con FluidSIM, que contiene una variedad de interesantes experimentos y excursus. Por medio de estos útiles ejemplos conocerá las posibilidades de simulación con FluidSIM. Además, para los modelos más importantes, en FluidSIM también se describen los modelos matemáticos utilizados.

5. Aprender, enseñar y visualizar hidráulica

→ Haga clic en la opción de menú **Didáctica Tutorial** para abrir el tutorial.



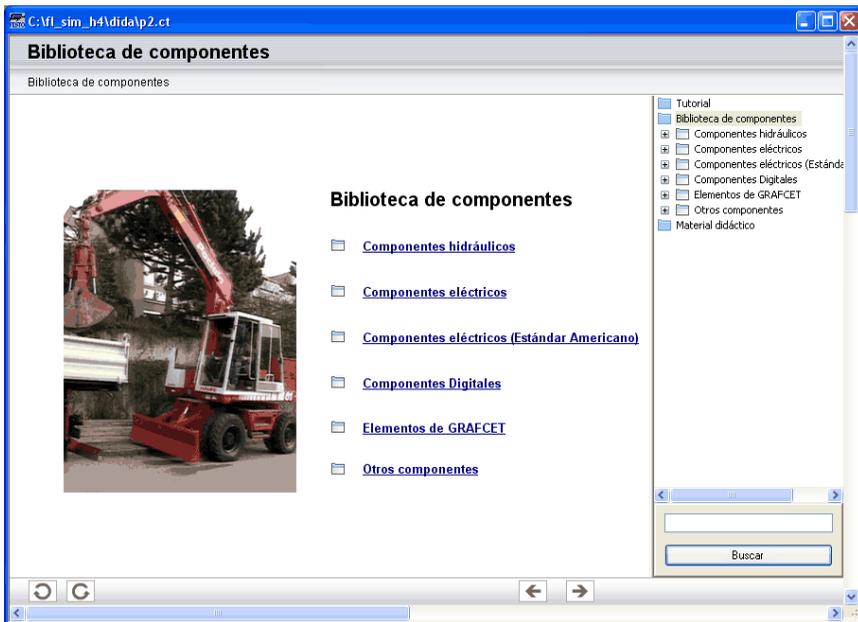
En el lado derecho se muestra el directorio jerarquizado. Haciendo un doble clic en los símbolos del directorio puede desplegar o cerrar las correspondientes subsecciones. Haciendo clic en la página del símbolo se mostrará el contenido de la página en la ventana abierta.

Biblioteca de componentes

Bajo la opción de menú **Biblioteca de componentes** hallará descripciones y fotos de todos los componentes de FluidSIM.

5. Aprender, enseñar y visualizar hidráulica

→ Haga clic en una opción del menú [Didáctica](#) [Biblioteca de componentes](#) para abrir las páginas de ayuda de la biblioteca de componentes.

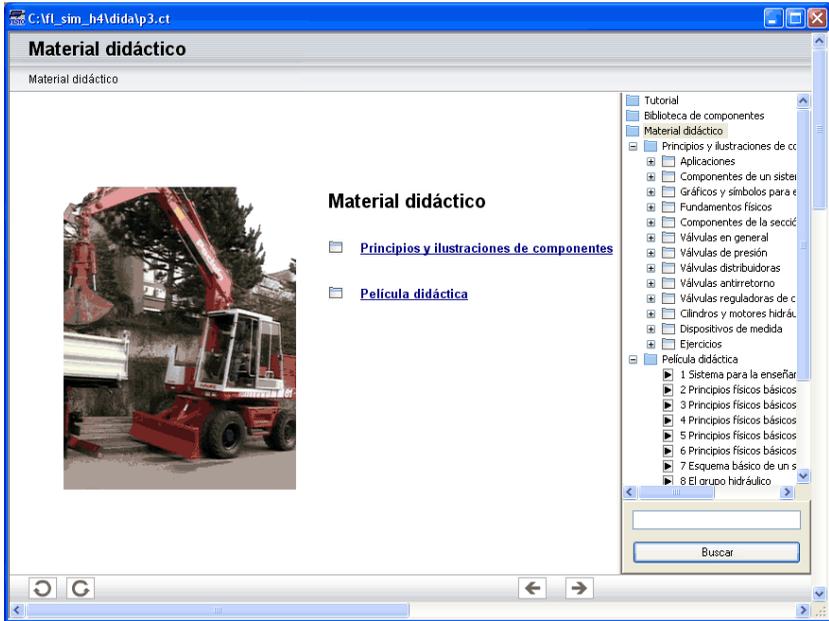


Material didáctico

Junto con el tutorial y la referencia de componentes, FluidSIM contiene otros materiales didácticos especialmente útiles para trabajo en grupo. Además, ahí hallará filmes didácticos, si los ha copiado en su disco duro durante la instalación. Si no ha instalado los archivos de los filmes, puede elegir un capítulo a través de la opción de menú [Didáctica](#) [Película didáctica...](#) para ver el correspondiente film desde el Vídeo-CD incluido.

5. Aprender, enseñar y visualizar hidráulica

→ Haga clic en la opción de menú **Didáctica** **Material didáctico** para abrir el resumen de los materiales didácticos.



5.3 Presentaciones: combinando el material didáctico

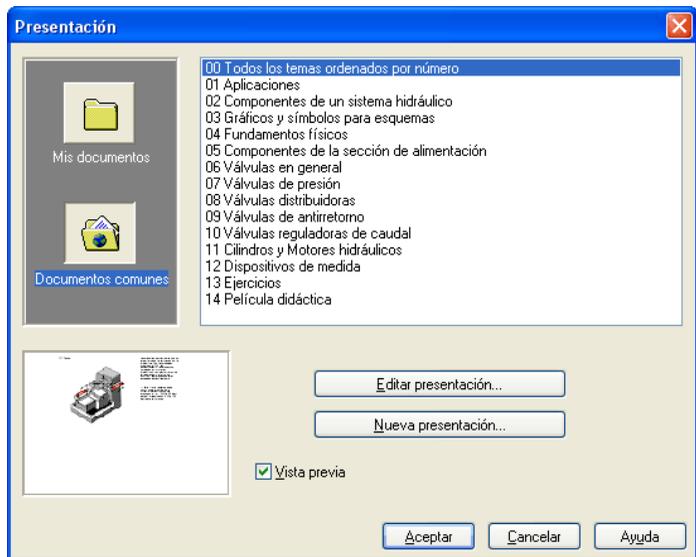
FluidSIM ofrece el concepto llamado presentación para ilustrar un tema desde diferentes perspectivas o para presentar un tema individual dentro de la lección.

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 **Presentación...** en el menú **Didáctica**.

→ Haga clic sobre el menú **Didáctica** **Presentación...**

5. Aprender, enseñar y visualizar hidráulica

Aparecerá a continuación el siguiente cuadro de diálogo:



Descripción de la caja de diálogo:

- Presentaciones disponibles

Este campo contiene una lista con las presentaciones ya preparadas.

- Nueva presentación...

Por medio de un clic sobre Nueva presentación... se abrirá un segundo cuadro de diálogo para la creación de una nueva presentación.

5. Aprender, enseñar y visualizar hidráulica

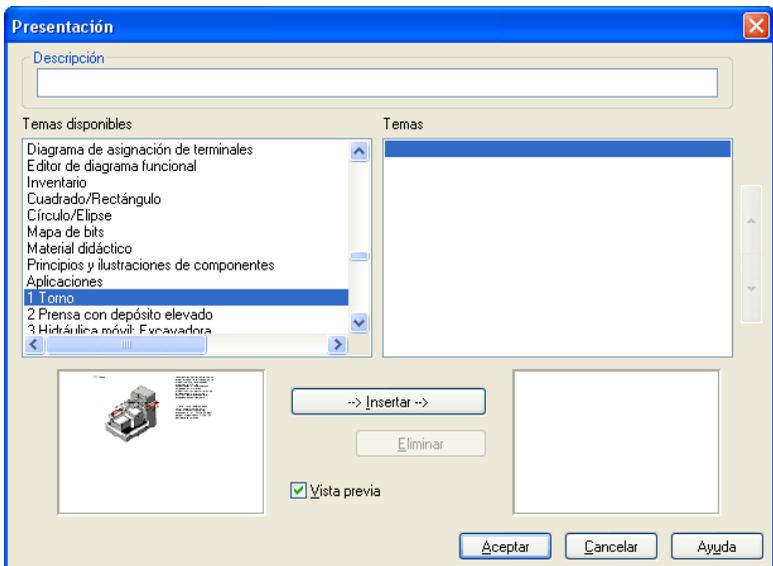
- Editar presentación...

Mediante un clic sobre Editar presentación... se abrirá un segundo cuadro de diálogo para la edición de la presentación 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 presentación para abrir el cuadro correspondiente.



Descripción de la caja 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 presentaciones.

- 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 presentación.

Es posible, además, insertar circuitos, archivos DXF, archivos de fotos en formato BMP o WMF así como material multimedia como p. e. sonidos o secuencias de video propias. Para ello, seleccione la entrada Archivo del usuario.... Se abrirá una ventana de diálogo para la selección de un archivo.

- Temas seleccionados

Este campo contiene un listado con los temas seleccionados para esa presentación.

- 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, pueden 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 presentación y tras cerrar el cuadro de diálogo por medio de un clic sobre Aceptar , se le preguntará si quiere nombrar y guardar la presentación. Los archivos de presentación tienen la extensión `shw` y se encuentran en el subdirectorio `shw` del directorio `fl_sim_h`.

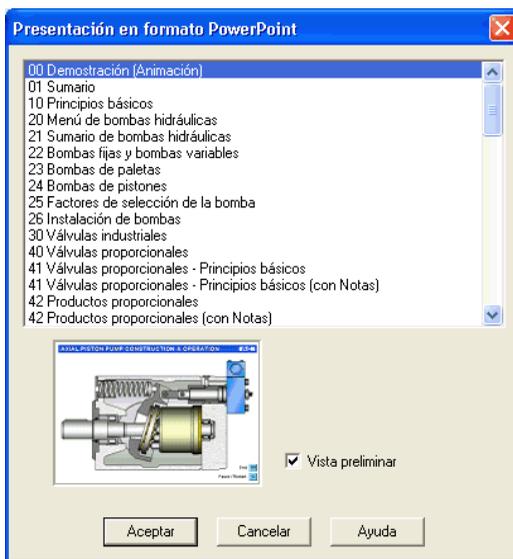
La estructura de los archivos de presentación aparece descrita en detalle en el apartado [8.2](#).

5.4

Presentaciones ampliadas en formato Microsoft-PowerPoint

Junto con la versión 3 de FluidSIM se ofrecen diversas presentaciones en formato Microsoft-PowerPoint. Para ello no es necesario que cuente con la instalación previa de Power Point en su PC, ya que FluidSIM ha procedido previamente a introducir una instalación automática del software necesario para la visualización de dichas presentaciones.

→ Haga clic sobre **Presentación ampliada...**, para abrir la ventana de diálogo de una presentación.

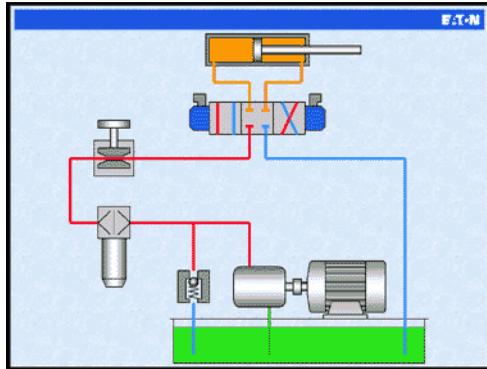


→ Seleccione la presentación Actuadores.

A continuación aparece la presentación en modo de pantalla completa. La mayor parte de los temas están basados en una frecuencia de gráficos que usted puede hacer avanzar mediante un clic sobre el botón izquierdo del ratón.

5. Aprender, enseñar y visualizar hidráulica

→ Haga avanzar la presentación dos gráficos.



Por medio de un clic derecho del ratón podrá abrir un menú de contexto en el cual usted podrá p. e. dar término a la presentación o abrir un gráfico determinado.

Los archivos de las presentaciones ampliadas se encuentran en el subdirectorio `ppx` de su instalación de FluidSIM. Podrá también añadir presentaciones de PowerPoint propias copiando los archivos correspondientes en formato `ppt` o `hbpps` en el directorio `ppx`.

Las presentaciones PowerPoint permiten, de igual modo que el resto del material didáctico de FluidSIM, la inserción de presentaciones de funciones, fotos de componentes, circuitos, vídeos didácticos, etc. y también, como se describió en el capítulo 5.3, de la colección de unidades didácticas.

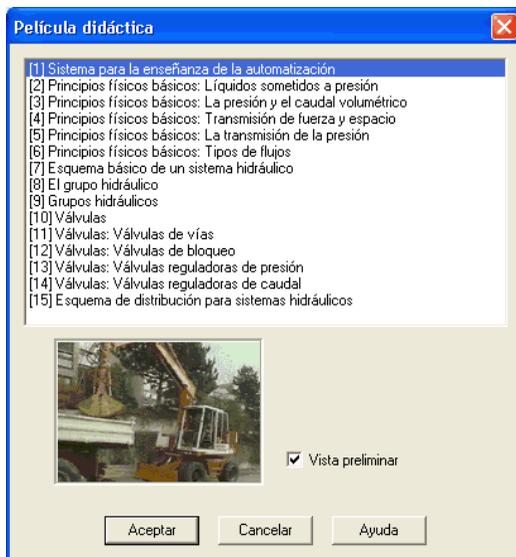
5.5

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.

Si no ha copiado los archivos de las películas didácticas en el disco duro durante la instalación, esta opción de menú no aparecerá; en este caso las películas no están disponibles directamente en [Didáctica](#) [Material didáctico](#).

→ Haga clic sobre [Didáctica](#) [Película didáctica...](#) para abrir el cuadro de diálogo de un vídeo didáctico.



Descripción de la caja de diálogo:

- Vídeos didácticos disponibles

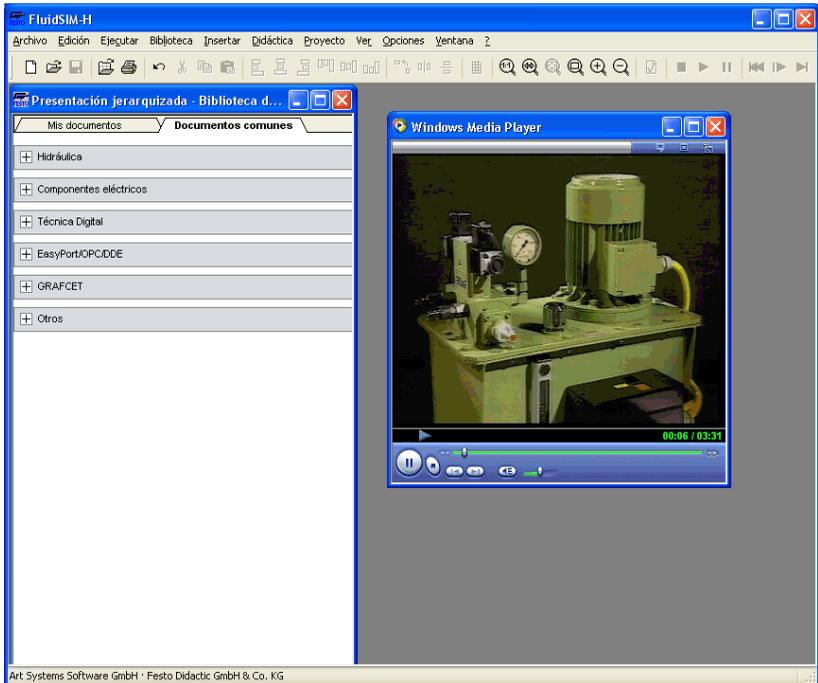
Este campo contiene un listado de [vídeos didácticos disponibles](#). Mediante un doble clic sobre una línea en el listado, se abandonará el cuadro de diálogo y se iniciará la reproducción de la película seleccionada.

- Vista previa

Si se activa la opción Vista previa, aparecerá bajo la lista de títulos una escena característica del vídeo.

5. Aprender, enseñar y visualizar hidráulica

→ Haga clic, por ejemplo, sobre Unidaddepotenciahidráulica para iniciar la reproducción del vídeo:



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.

5.6 Configuraciones para la didáctica

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



Descripción de la caja de diálogo:

- Velocidad de la animación

Esta configuración comprueba la velocidad con la que deben ejecutarse 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 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.

5. Aprender, enseñar y visualizar hidráulica

- Repetición continua

Define si una presentación en funcionamiento se restablece y arranca de nuevo una vez visualizados todos los temas. Esto se conoce como el modo continuo.

6. Funciones especiales

Este capítulo presenta otras funciones y conceptos adicionales de FluidSIM.

6.1 Capa de dibujo

FluidSIM permite, para componentes que no requieren simulación (textos, imágenes y dibujos importados, círculos, diagramas de estado y listas de piezas) ocho capas de dibujo que permiten, tanto mostrar / ocultar, como bloquear / desbloquear los componentes. Por medio del menú [Ver Capas...](#) podrá fijar individualmente las configuraciones de las capas y además dotarlas de una denominación. Los componentes de FluidSIM que permiten la simulación se encuentran en la capa de dibujo 1.



Descripción de la caja de diálogo:

- Denominación

Si introduce aquí un nombre para la capa de dibujo, se mostrará ésta, y no simplemente un número dado por defecto, en la ventana de diálogo correspondiente a la configuración del objeto.

6. Funciones especiales

- Mostrar

Las capas de dibujo en las cuales se ha desactivado la opción Mostrar no se visualizan y por ello no pueden ser modificadas.

- Editar

Los objetos que se encuentran en una capa de dibujo en la cual se ha desactivado la opción editar, aunque se pueden visualizar, no se pueden seleccionar y de este modo tampoco arrastrar o mover.

Por ejemplo, fijar un marco de dibujo. Para poder, a pesar de todo, poder operar con objetos de esta capa, deberá activar temporalmente la opción modificar para las capas correspondientes.



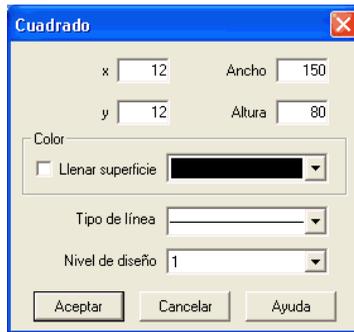
La denominación de los componentes en los circuitos que se acompañan, los cuales entran en funcionamiento por medio de componentes de texto, se encuentra en la capa de dibujo 2. Si desactiva la opción mostrar, podrá ocultar las denominaciones.

6.2

Elementos gráficos

Cuadrado/Rectángulo

Junto a los símbolos de los componentes también se dispone de cuadrados y rectángulos. Por medio de un doble clic sobre un rectángulo o igualmente a través de [Edición](#) [Propiedades...](#) aparecerá la ventana con las configuraciones del rectángulo.



Descripción de la caja de diálogo:

- x

Determina las coordenadas x del rectángulo. En lugar de introducir el valor, también puede arrastrarse el rectángulo con el ratón.

- y

Determina las coordenadas y del rectángulo. En lugar de introducir el valor, también puede arrastrarse el rectángulo con el ratón.

- Ancho

Determina el ancho del rectángulo. En lugar de introducir el valor, también puede modificarse el tamaño del rectángulo con el ratón. Moviéndolo el puntero del ratón sobre el borde del rectángulo, se transformará el puntero normal en un símbolo de modificación de tamaño \leftrightarrow , \updownarrow o \nwarrow . Usted podrá, manteniendo pulsada la tecla izquierda del ratón, aumentar o disminuir el tamaño del rectángulo en la dirección que se indica.

- Alto

Determina la altura del rectángulo. En lugar de introducir el valor, también puede modificarse el tamaño del rectángulo con el ratón. Moviéndolo el puntero del ratón sobre el borde del rectángulo, se transformará el puntero normal en un símbolo de modificación de tamaño \leftrightarrow , \updownarrow o \nwarrow . Usted podrá, manteniendo pulsada la tecla izquierda del ratón, aumentar o disminuir el tamaño en la dirección que se indica.

- Color

Determina el color del rectángulo. El color puede ser determinado haciendo clic en la flecha que indica hacia abajo en el lado derecho de la lista y escogiendo a continuación un color.

- Rellenar superficie

Determina si ha de cubrirse la totalidad de la superficie con el color dado o solamente el borde del rectángulo.

- Tipo de línea

Determina el tipo de línea del borde del rectángulo. El tipo de línea puede introducirse haciendo clic en la flecha que indica hacia abajo en el lado derecho de la lista y escogiendo a continuación un tipo.

- Capas de dibujo

En esta lista de selección podrá determinar la **capa de dibujo** del rectángulo. La **capa de dibujo** puede introducirse haciendo clic en la flecha que indica hacia abajo en el lado derecho de la lista y escogiendo a continuación una capa.

Dependiendo de la configuración de las **capas de dibujo** puede ocurrir que el rectángulo no se muestre o que no se deje modificar. Para hacer visible el objeto o bien para modificar las configuraciones, deberá activar temporalmente las **capas de dibujo** en el menú **Ver Capas...**

Círculo/Elipse

Junto a los símbolos de componentes también se acompañan círculos y elipses. Por medio de un doble clic sobre una elipse o igualmente a través de **Edición Propiedades...** aparecerá la ventana con las configuraciones de las elipse.



6. Funciones especiales

Descripción de la caja de diálogo:

- Punto central x

Determina las coordenadas x del punto central. En lugar de introducir el valor, se puede también arrastrar la elipse con el ratón.

- Punto central y

Determina las coordenadas y del punto central. En lugar de introducir el valor, se puede también arrastrar la elipse con el ratón.

- Radio rx

Determina el radio x de la elipse. En lugar de introducir el valor, se puede también modificar el tamaño de la elipse con el ratón. Moviendo el puntero del ratón sobre el borde de la elipse, se transformará el puntero normal en un símbolo de modificación de tamaño \leftrightarrow , \updownarrow o \nwarrow . Usted podrá, manteniendo pulsada la tecla izquierda del ratón, aumentar o disminuir el tamaño de la elipse en la dirección que se indica.

- Radio ry

Determina el radio y de la elipse. En lugar de introducir el valor, se puede también modificar el tamaño de la elipse con el ratón. Moviendo el puntero del ratón sobre el borde de la elipse, se transformará el puntero normal en un símbolo de modificación de tamaño \leftrightarrow , \updownarrow o \nwarrow . Usted podrá, manteniendo pulsada la tecla izquierda del ratón, aumentar o disminuir el tamaño de la elipse en la dirección que se indica.

- Inicio del ángulo

Determina el inicio del ángulo de la elipse en grados. El grado 0 corresponde a la posición de las agujas del reloj 3 en punto.

- Remate del ángulo

Determina el remate del ángulo de la elipse en grados. El grado 0 corresponde a la posición de las agujas del reloj 3 en punto.

- Color

Determina el color de línea del borde de la elipse. El color puede introducirse haciendo clic en la flecha que indica hacia abajo en el lado derecho de la lista y escogiendo a continuación un color.

- Rellenar superficie

Determina si ha de cubrirse la totalidad de la superficie con el color dado o solamente el borde de la elipse.

- Tipo de línea

Determina el tipo de línea del borde de la elipse. El tipo de línea puede introducirse haciendo clic en la flecha que indica hacia abajo en el lado derecho de la lista y escogiendo a continuación un tipo.

- Capa de dibujo

En esta lista de selección podrá determinar la [capa de dibujo](#) de la elipse. La [capa de dibujo](#) puede introducirse haciendo clic en la flecha que indica hacia abajo en el lado derecho de la lista y escogiendo a continuación una capa.

Dependiendo de la configuración de las [capas de dibujo](#) puede ocurrir que no se muestre la elipse o que ésta no se deje modificar. Para hacer visible el objeto o bien para modificar las configuraciones, deberá activar temporalmente lss [capas de dibujo](#) en el menú [Ver Capas...](#)

6.3

Componentes de texto y referencias

El concepto de los componentes de texto en FluidSIM ofrece al usuario un instrumento mediante el cual se pueden etiquetar componentes en los planos de circuito, dar referencias a los componentes o añadir comentarios a los esquemas del circuito. El texto y la aparición de un componente de texto pueden modificarse prácticamente cuantas veces se desee.

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 girar 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 zona de dibujo.

→ Asegúrese de que la configuración [Opciones](#) [Proteger componentes del texto](#) se encuentra activada.

6. Funciones especiales

→ 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.



Descripción de la caja de diálogo:

- Texto

El campo de texto siguiente sirve para incluir un texto. Podrá introducir un texto de varias líneas presionando las teclas Control y **Return** a la vez. De este modo podrá insertar un salto de línea.

- Alineación

Determina la alineación horizontal del texto.

- 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.

6. Funciones especiales

- Enmarcar texto

Dibuja un marco alrededor de la totalidad del texto.

- Capa de dibujo

En esta lista de selección se fija la **capa de dibujo** del texto. La **nivcapa de dibujo** puede introducirse haciendo clic en la flecha que indica hacia abajo en el lado derecho de la lista y escogiendo a continuación una capa.

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 zona 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.

6.4

Inclusión de imágenes

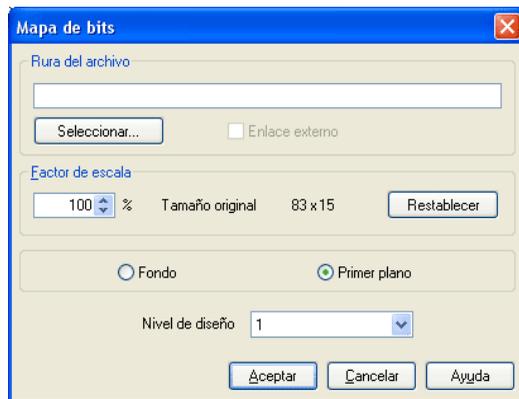
Junto con los textos explicativos y los comentarios, puede además incluir imágenes en los circuitos. De esta forma puede complementar adecuadamente sus circuitos utilizando su propio material visual. Este puede ser una foto de una construcción real, una ilustración con una vista en sección o un pequeño logotipo de la empresa en una de las esquinas.

Las imágenes en FluidSIM, al igual que otros componentes y objetos, pueden ser incorporadas y colocadas, arastradas, giradas y reflejadas. Además, al igual que sucede con los **rectángulos** y **elipses**, las imágenes también pueden escalarse libremente.



Dado que las imágenes no son gráficos vectoriales, un **Exportar DXF** sólo mostrará un marco en lugar de la imagen.

Haciendo un doble clic en un a imagen o utilizando **Edición Propiedades...** se abrirá el diálogo de propiedades para mapas de bits.



Descripción de la caja de diálogo:

- Ruta del archivo

Define la ruta del archivo de imagen. Introduzca la ruta de un archivo de imagen existente o seleccione una utilizando el diálogo de selección de archivos.

- Enlace externo

Los mapas de bits pueden ser asignados como una referencia externa o pueden ser almacenados en el archivo del circuito. La ventaja de esta última opción es que al transportar un circuito a otro ordenador, las imágenes están incluidas automáticamente. Si trabaja siempre en su propio entorno, es adecuado trabajar con referencias externas a la ruta ya que los archivos de los circuitos serán de menor tamaño y los cambios en las imágenes que se realicen externamente se reflejarán en FluidSIM.

- Factor de escala

Define el factor de escala de un archivo de imagen. En lugar de introducir un valor, también puede cambiar el tamaño de la imagen utilizando el ratón. Al mover el puntero del ratón por el borde de un objeto, el puntero cambiará al símbolo de modificación de tamaño \leftrightarrow , \updownarrow o \swarrow . Manteniendo pulsado el botón izquierdo del ratón, puede ampliar o reducir la imagen en el sentido mostrado.

Las imágenes en FluidSIM son siempre escaladas proporcionalmente según su aspecto original. No es posible hacerlas solamente más estrechas o más altas.

- Restablecer

Cambia de nuevo el factor de escala al 100 %.

- Detrás/Delante

Define si la imagen debe colocarse delante o detrás de otros objetos del circuito. La opción delante es adecuada para pequeños logotipos, mientras que las grandes imágenes debería situarse detrás ya que podrían ocultar partes del circuito.

- Capa

En esta selección puede definir la **capa de dibujo** de la imagen. La **capa de dibujo** puede establecerse haciendo clic en la flecha que apunta hacia abajo en el lado derecho de la lista y eligiendo una capa.

Según el ajuste de las **capas de dibujo**, el archivo de imagen puede ser que no se visualice o que no pueda ser cambiado. Para hacer visible el objeto o para cambiar los ajustes, deberá activar temporalmente la **capa de dibujo** en el menú **Ver Capas...**.



Las imágenes grandes pueden reducir drásticamente la velocidad de la edición, ya que el hecho de arrastrar o animar símbolos siempre fuerza a redibujar partes de la imagen de la capa que hay debajo.

6. Funciones especiales

6.5

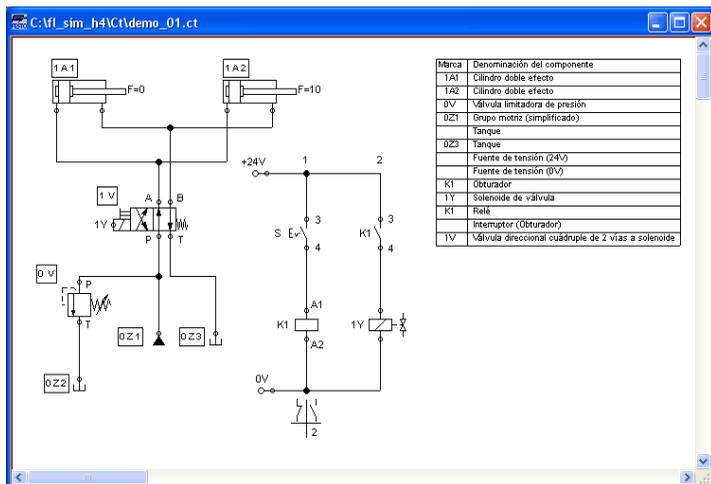
Listas de piezas

FluidSIM ofrece la posibilidad de suministrar listados de piezas automáticamente. Para este fin, se cuenta con un componente de listas de piezas que, al igual que el resto de símbolos, se deja por ejemplo introducir, arrastrar y borrar. La lista de piezas se actualiza de modo automático a la vez que usted modifica el dibujo. Debido a que la actualización de esta lista en grandes circuitos puede ralentizar el proceso de diseño, le aconsejamos que proceda a introducir el componente de listas de piezas, si es posible, al final del dibujo.

Introducir lista de piezas

→ Abra el circuito demo1 . ct.

→ Busque en el menú **Insertar** o en la ventana de la biblioteca la **lista de piezas** e introdúzcala en su circuito. Arrastre la lista de piezas a continuación, de tal manera que los componentes no se oculten.

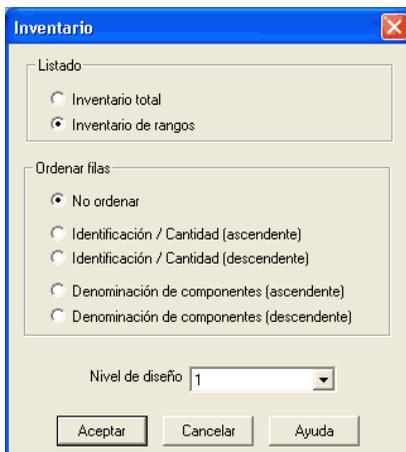


6. Funciones especiales

La **lista de piezas** comprueba los componentes dados y crea un listado en el cual figuran, en las columnas, las referencias y en las filas, las denominaciones de componentes. Ppuede amoldar la clasificación de la **lista de piezas** a su gusto e incluso exportarla como un archivo de texto. FluidSIM utiliza automáticamente como referencias, por ejemplo las marcas de conexiones eléctricas o neumáticas o bien interruptores (siempre que se cuente con ellos) o aquellos textos que se encuentran en la proximidad de los componentes. Es posible introducir varias listas de piezas en un circuito.

Introducir las configuraciones de la lista de piezas

→ Haga doble clic sobre una **lista de piezas** o seleccione la **lista de piezas** y escoja a continuación la entrada **Propiedades...** en el menú **Edición**.



6. Funciones especiales

Descripción de la caja de diálogo:

- Listado

Active la opción listado total de piezas en caso de que desee agrupar la totalidad de los componentes iguales. En la columna primera de la [lista de piezas](#) se muestra el número de componentes de esa fila.

Active la opción lista de piezas por posición en caso de que desee que los componentes se presenten uno a uno. En este caso aparecerá una referencia de símbolo, en caso de que se cuente con ella, en la primera columna.

- Clasificar filas

Usted puede decidir si quiere que se clasifique la [lista de piezas](#) y, en caso afirmativo, cómo ha de procederse a esta clasificación del contenido. Las filas pueden clasificarse, tanto de manera ascendente, como descendente; según la referencia vs. número o denominación de componentes.

- Capa de dibujo

En este listado de selección podrá fijar la [capa de dibujo](#) de la [lista de piezas](#). La [capa de dibujo](#) puede introducirse haciendo clic en la flecha que indica hacia abajo en el lado derecho de la lista y escogiendo a continuación una capa.

Exportar lista de piezas

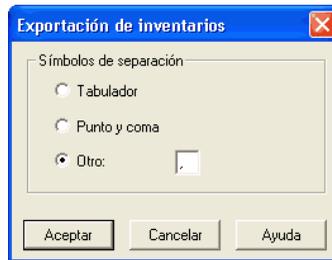
Junto a la posibilidad de imprimir los listados de piezas, FluidSIM le ofrece la alternativa de exportarlos en forma de archivo de texto.

→ Para ello seleccione una lista de piezas y escoja la entrada de menú

[Archivo](#) [Exportar lista de piezas...](#)

6. Funciones especiales

Aparecerá una ventana en la que podrá proceder a seleccionar un archivo o bien a introducir el nombre del nuevo archivo. En cuanto haya introducido un archivo y abandonado la ventana, podrá escoger el tipo de marca que deberá utilizarse como símbolo de separación de columnas.



Descripción de la caja de diálogo:

- Tabulador

Se utilizará el tabulador como marca.

- Punto y coma

Se utilizará un punto y coma.

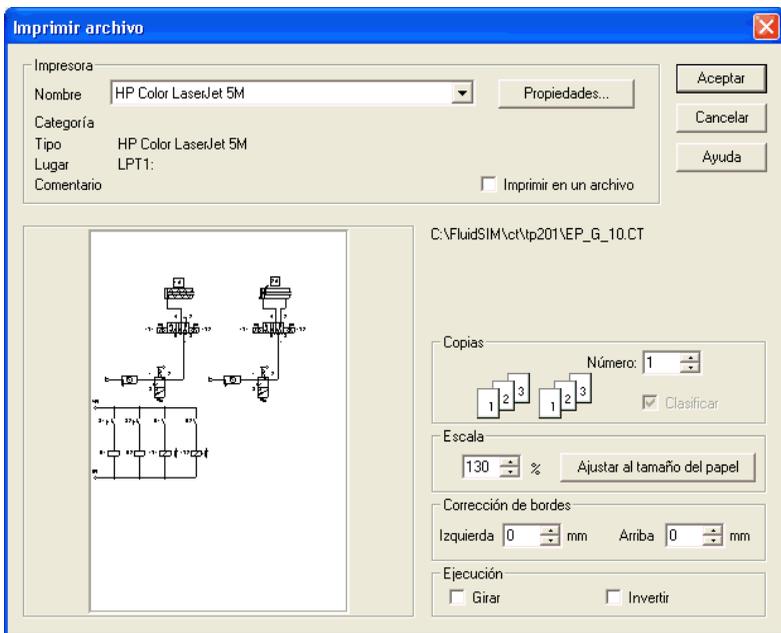
- Otro

Se utilizará la marca que usted haya introducido en el campo de texto.

6.6 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 abrir la ventana de diálogo de la visión previa de impresión:



Descripción de la caja 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.

- Copias

En el campo numérico Número de copias se introduce el número deseado de copias. Si la impresión consta de varias páginas puede activar la opción Intercalar para tener las copias con las páginas ordenadas automáticamente.

- Factor de escala

En el campo numérico Factor de escala puede introducir un porcentaje de ampliación o de reducción del dibujo impreso. La ventana de vista previa de impresión muestra la imagen escalada según la proporción introducida.



Si sucede que el **tamaño del papel**, según el factor de escala introducido, supera el campo de impresión, se distribuirá la impresión del circuito en varias páginas. En la visión preliminar de impresión se indicará el número de páginas que serán necesarias.

6. Funciones especiales

- Ajuste de los márgenes

Para tener en cuenta las zonas imprimibles de los diferentes dispositivos de salida, o para agrandar los márgenes de una impresión, puede definirse un desplazamiento en mm para el margen izquierdo y el margen superior. Los valores positivos desplazan el dibujo hacia la derecha o hacia abajo, mientras que los negativos lo hacen hacia la izquierda o hacia arriba.

- Alineación

En algunos casos puede ser útil girar o reflejar el dibujo. Esto es útil para aquellas impresoras que no permiten realizar rotaciones por sí mismas.

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

6.7 Exportar TIFF

Los circuitos FluidSIM pueden ser exportados como TIFF, es decir, procesarlos utilizando un software no orientado a vectores.

→ Haga clic en el menú **Exportar TIFF...** sobre **Archivo** para exportar el circuito actual.

Si no define un nombre para el archivo TIFF, se guardará con el mismo nombre del circuito pero con la extensión `.tif`.



Descripción de la caja de diálogo:

- Descripción

Introduzca aquí una descripción opcional. Por omisión, se utilizará la descripción que haya definido en **propiedades del circuito**. En caso de que no se introduzca nada aquí, se utilizará la descripción del circuito.

- Resolución

Elija aquí una resolución adecuada para la imagen. Observe que una resolución muy alta puede aumentar sensiblemente el tamaño del archivo y puede hacer que la exportación tome mucho tiempo. Puede detener la exportación en cualquier momento si cree que tarda demasiado.

- Blanco y negro

Esta opción de exportación guardará todo el dibujo en blanco y negro. Esto reducirá el tamaño del archivo, pero naturalmente todos los demás colores se perderán.

6.8

Exportar DXF

FluidSIM dispone de un filtro para exportación de los esquemas de circuito en formato DXF. Los circuitos 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 **Exportar DXF...**, para exportar el circuito actual.

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

El dibujo exportado en formato DXF se diferencia del dibujo del 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.

6.9 Importar DXF

Los archivos que se han guardado en formato DXF permiten su importación manteniendo la mayor parte de los atributos de los elementos. Los dibujos y símbolos que se hayan importado en FluidSIM de ese modo, no podrán ser simulados, debido a su origen, ya que el formato DXF no cuenta con modelos físicos. La función de importación será útil en caso de que un circuito deba contar con elementos que no son compatibles con las funciones de CAD. De este modo, pueden introducirse por ejemplo los marcos de dibujo o los planos de distribución de las pinzas que han sido creados con un programa de CAD.

Independientemente de que se haya presentado un símbolo o varios para la totalidad del dibujo, deberían mantenerse ciertas convenciones referentes al agrupamiento. Después de que se haya procedido a seleccionar un archivo DXF a través de [Archivo](#) [Abrir...](#) aparece una ventana de diálogo para la importación DXF.



Descripción de la caja de diálogo:

- Factor de escala

Fija el factor de escala en tanto por ciento a través del cual ha de importarse el archivo.

- Cada grupo representa un objeto

Escoja esta opción si su dibujo en DXF contiene varios símbolos. Con el fin de que FluidSIM reconozca los elementos de los diferentes símbolos, es necesario que haya agrupado todos los símbolos en su programa CAD de tal modo que el grupo más exterior de un símbolo se encuentre de forma correspondiente en la sección `ENTITIES`. Esto significa, ante todo, que dos símbolos nunca podrán pertenecer al mismo grupo. En el interior de un símbolo, sin embargo, las agrupaciones podrán conectarse de la forma que se quiera. Símbolos diferentes pueden también contar con bloques semejantes. En la importación FluidSIM crea, para cada bloque que no pertenezca asimismo a un bloque superior, un nuevo objeto.

- Todo el dibujo representa un objeto

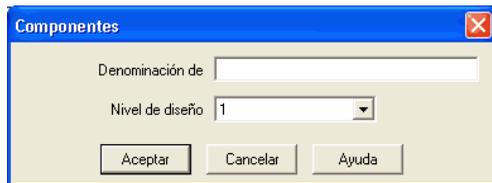
En esta opción de importación presenta el dibujo completo como un objeto único. Independientemente de las eventuales agrupaciones, se reunirán todos los elementos del dibujo en un único objeto nuevo.

6. Funciones especiales

- Ignorar objetos no agrupados

Seleccione esta opción en caso de que desee generar objetos únicamente para los elementos agrupados. No se tendrán en cuenta los elementos de la sección ENTITIES. En caso de que esta opción no esté activada, FluidSIM creará un objeto mayor formado por la totalidad de los elementos agrupados.

Los elementos importados de este modo pueden introducirse en uno de las ocho **capas de dibujo** y ser provistos de una denominación que aparecerá en la **lista de piezas**. En caso de que, por ejemplo importe un marco, se ofrece la posibilidad de introducirlo en una capa de dibujo para la cual se haya activado el atributo anclado y no molestará si sitúa componentes encima. Se abrirá la ventana de diálogo siguiente, mediante un doble clic sobre un símbolo DXF importado:



Descripción de la caja de diálogo:

- Denominación de componentes

En el campo de texto, podrá introducir una denominación para el símbolo que aparecerá en la **lista de piezas**.

6. Funciones especiales

- Capa de dibujo

En esta lista de selección podrá fijar la [capa de dibujo](#) del símbolo. La [capa de dibujo](#) puede introducirse haciendo clic en la flecha que indica hacia abajo en el lado derecho de la lista y escogiendo a continuación una capa.

Según la configuración de las [capas de dibujo](#) es posible que no se muestre el símbolo o que no se deje modificar. Para hacer visible el objeto o para modificar las configuraciones, deberá activar temporalmente la [capa de dibujo](#) en el menú [Ver Capas...](#).

6.10

Uso y organización de las bibliotecas de componentes

Visualización de la biblioteca de componentes

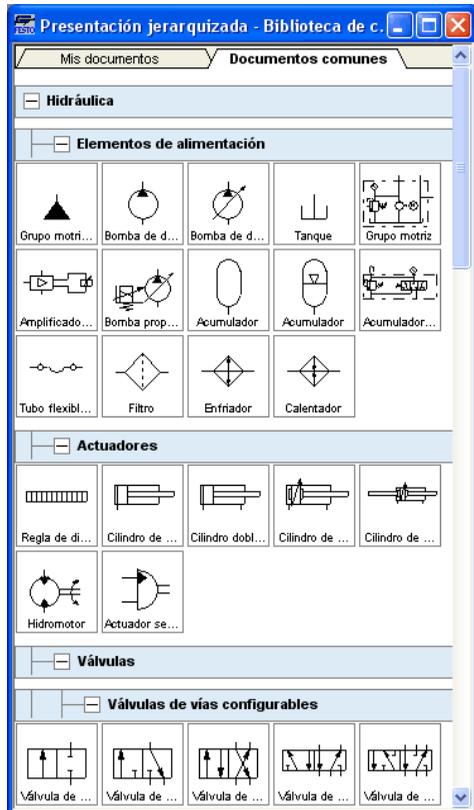
FluidSIM ofrece dos formas de mostrar la biblioteca de componentes:

- Vista en árbol

Esto mostrará toda la estructura en forma de árbol. Los subgrupos están desplazados hacia la derecha. Debajo de cada denominación de grupo hallará los símbolos. Para facilitar la búsqueda a pesar del gran número de símbolos, puede visualizar u ocultar todas las ramas haciendo clic en el grupo de destino. manteniendo pulsada la tecla Mayús puede mostrar u ocultar un grupo incluyendo todos los subgrupos (ver 3.3).

6. Funciones especiales

Esta forma de visualizar es similar a la que ofrece el lado izquierdo del Explorador de Windows.

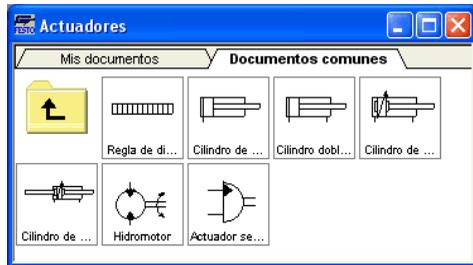


6. Funciones especiales

- Vista en carpetas

La vista en carpetas sólo muestra los símbolos de un nivel cada vez en su jerarquía. Los subgrupos están representados por símbolos de carpetas. Para acceder a un nivel subordinado abra la carpeta haciendo doble clic en ella. Puede acceder a un nivel superior haciendo doble clic en la carpeta upwards (ver 3.1).

Esta forma de visualización es similar a la vista del lado derecho que ofrece el explorador de Windows.



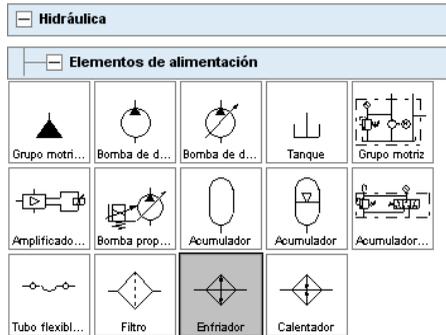
Redistribución de la biblioteca de componentes

Los símbolos en la biblioteca de componentes pueden redistribuirse de acuerdo con su utilidad y las preferencias del usuario.

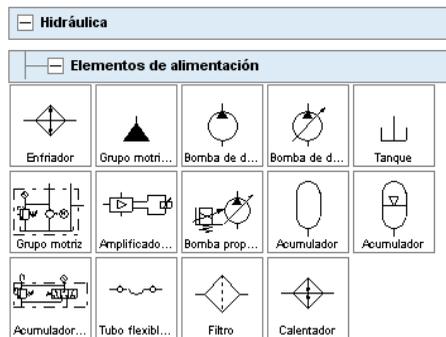
El la vista en árbol puede arrastrar símbolos individuales o grupos enteros de un nivel a otra posición.

6. Funciones especiales

→ Marque el símbolo de un componente en la sección inferior del grupo:



→ Arrastre el componente marcado arriba a la izquierda:

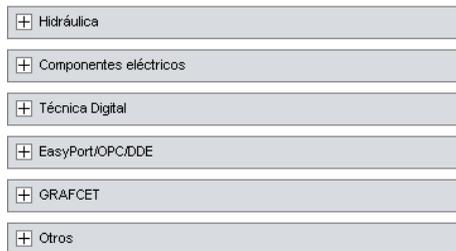


FluidSIM añade el símbolo a la posición correspondiente. El orden de los demás símbolos se mantiene. FluidSIM mantiene los símbolos unos encima de otros o creando intervalos.

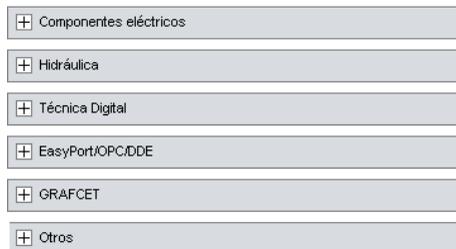
6. Funciones especiales

También puede redistribuir un grupo entero incluyendo todos los subgrupos.

→ Cerrar todos los grupos de componentes:



→ Mover el grupo Controles eléctricos arriba:



No es posible cambiar el nivel de la estructura jerárquica de esta forma. Sólo es posible redistribuir símbolos y grupos dentro de un mismo nivel. La redistribución de un grupo redistribuirá toda la rama debajo del grupo.

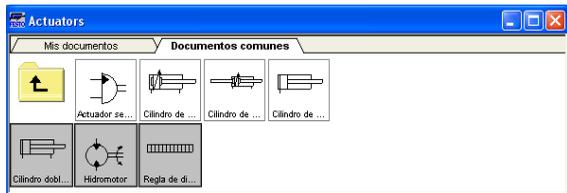
6. Funciones especiales

En la vista en carpetas puede redistribuir y recolocar libremente los símbolos. En especial, puede existir intervalos entre los símbolos; FluidSIM no los recoloca unos junto a otros como en la vista en árbol.

→ Seleccione la vista en carpetas con **Ver** y abra el grupo Hidráulicay a continuación Actuadores.

→ Agrande la ventana de la biblioteca de componentes.

→ Utilizando la banda elástica seleccione por ejemplo la fila inferior:



→ Arrastre los componentes seleccionados, por ejemplo hacia arriba y a la derecha:



→ También es posible redistribuir los componentes en la biblioteca horizontalmente, en tan sólo unos pocos pasos:



6. Funciones especiales



Creación propia de bibliotecas de componentes

Al usuario no le está permitido añadir o borrar componentes de las bibliotecas de componentes *estándar*. Sin embargo, las bibliotecas propias pueden diseñarse a voluntad del usuario.

Además de las bibliotecas estándar, en donde se hallan los componentes FluidSIM disponibles, puede acoplar bibliotecas adicionales.

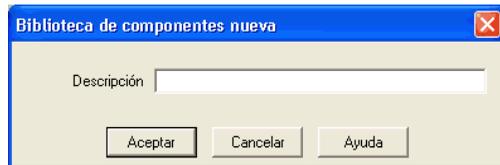
A diferencia de las bibliotecas estándar, podrá determinar no sólo la clasificación, sino también el contenido de la ventana de la biblioteca del usuario. Para ello deberá eliminar o incluir componentes de otras bibliotecas.

Para mostrar las bibliotecas disponibles o bien para crear una de nueva o renombrarla, seleccione las entradas correspondientes del menú

Biblioteca.

La primera entrada en este menú abre la biblioteca estándar. Abajo encontrará entradas para las bibliotecas definidas por el usuario. Cuando se seleccionan estas bibliotecas se abrirá la ventana correspondiente. Al final del menú **Biblioteca** hallará funciones para crear una nueva biblioteca (**Nuevo...**), para renombrar una biblioteca definida por el usuario (**Renombrar...**) y para borrar una biblioteca creada (**Borrar**). Las entradas de menú para renombrar y para borrar siempre se refieren a la ventana de la biblioteca activa.

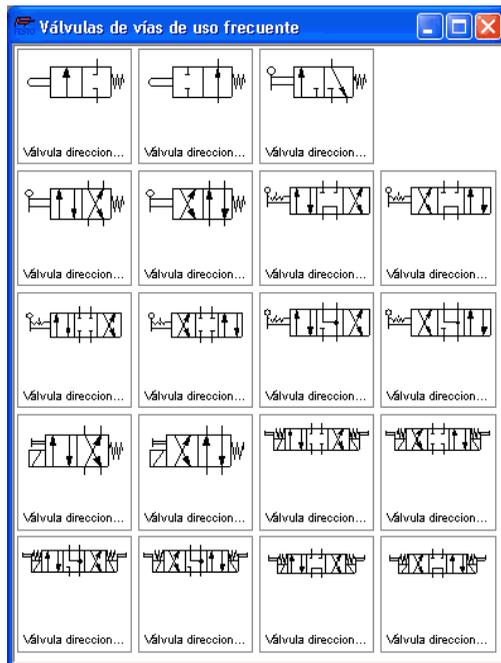
Seleccionando el punto de menú **Biblioteca** **Nuevo...** se abrirá una ventana de diálogo para introducción de una descripción de la nueva biblioteca:



6. Funciones especiales

El texto que introduzca en este punto será el que aparecerá como entrada del menú [Biblioteca](#). Para cambiar este texto más adelante podrá abrir la ventana de la biblioteca y seleccionar la entrada de menú [Renombrar...](#).

→ Introduzca un nombre adecuado para la nueva biblioteca y arrastre algunos símbolos de la biblioteca estándar o desde la ventana de un circuito a la ventana vacía de la biblioteca creada. También puede añadir símbolos utilizando el menú [Insertar](#).



Introducir componentes a través del menú

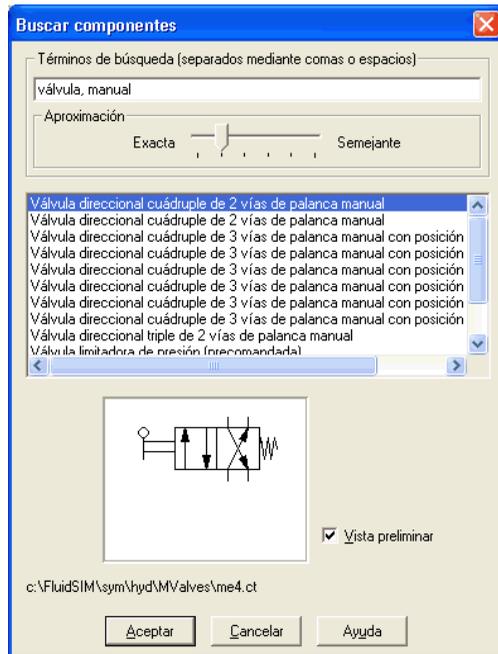
6. Funciones especiales

Para simplificar el manejo de componentes FluidSIM y con ello la creación de circuitos, se le ofrecen diversas posibilidades de introducir objetos en los circuitos. El ejemplo del arrastre de componentes desde una ventana de la biblioteca a una ventana de circuito (Drag-and-Drop) ya ha sido descrito en varias ocasiones en capítulos anteriores.

Además podrá seleccionar el componente requerido a través del punto del menú [Insertar](#) introduciendo uno o varios términos de búsqueda o bien navegando a través de la estructura jerarquizada del menú. De este modo podrá encontrar las piezas de construcción deseadas en caso de que desconozca la apariencia exterior del símbolo del componente. El símbolo del objeto de los componentes correspondientes se presenta en la ventana de visualización previa de la ventana de búsqueda o en la esquina superior izquierda de la ventana principal de FluidSIM si mueve el puntero del ratón sobre la descripción del componente.

6. Funciones especiales

→ Abra una nueva ventana de circuito, seleccione el punto **Insertar** / **Buscar componente...** e introduzca uno o varios términos; por ejemplo válvula, manual.



Descripción de la caja de diálogo:

- Palabras

Aquí podrá introducir uno o varios términos de búsqueda para encontrar un componente determinado. El orden de los términos no altera el resultado de la búsqueda y se aceptarán asimismo partes de palabras. Si no está seguro de cómo se escribe exactamente el término, reparta la denominación del componente en segmentos cortos y separe las palabras por medio de comas o de espacios.

6. Funciones especiales

- Similitud

Determina la coincidencia necesaria entre el término introducido y el resultado de la búsqueda. Aquí podrá configurar el grado de tolerancia de los fallos o variantes de escritura.

- Lista de resultados

Este campo presenta una lista con los componentes que incluyen las denominaciones que usted buscó. Aquellas denominaciones que coincidan en mayor grado con el término de búsqueda aparecerán arriba de todo. Mediante un doble clic sobre una línea en la lista abandonará la ventana de diálogo y se introducirá el componente en cuestión en el circuito. La barra de selección de la lista de resultados de la búsqueda puede moverse, tanto por medio de un simple clic, como con ayuda de las flechas del teclado. La barra de selección no se mueve al activar la barra de deslizamiento.

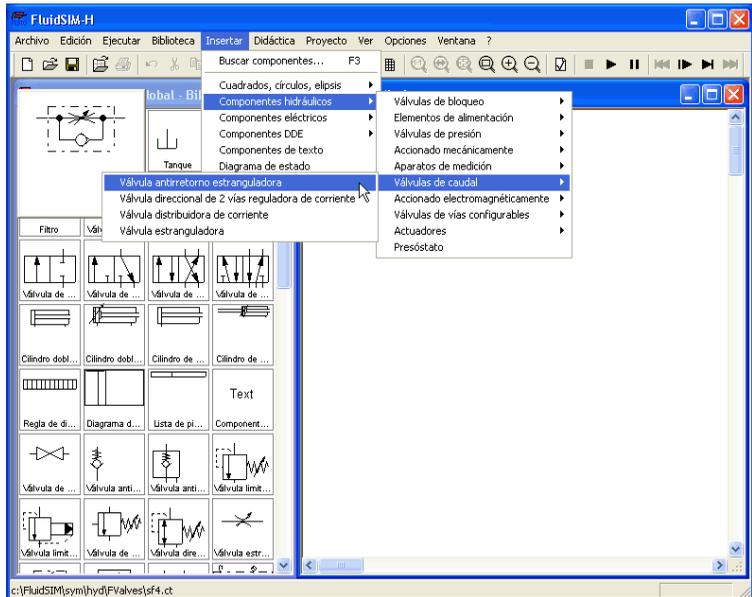
- Vista previa

Si se ha activado la configuración de Vista previa aparecerá, bajo la lista de ocurrencias, el símbolo correspondiente del componente seleccionado.

En vez de buscar un componente por medio de la introducción de un texto de búsqueda, podrá navegar a través del menú.

6. Funciones especiales

→ Abra una nueva ventana de circuito y mueva el puntero del ratón en el menú hasta llegar a la válvula limitadora de presión. Observe la ventana de visualización, arriba, a la izquierda.



Después de que haya seleccionado un símbolo, se incluirá y se marcará éste en el circuito. A continuación podrá moverlo hacia la posición que desee y conectarlo como de costumbre.

6.11

Organización de proyectos

FluidSIM hace posible la organización de proyectos en los cuales pueden agruparse diferentes configuraciones y archivos bajo un nombre en un archivo de proyecto. Al abrir un proyecto se volverán a crear las configuraciones guardadas para ese proyecto. Además puede llegarse rápidamente a los archivos correspondientes a un proyecto por medio del menú [Proyecto](#).

Introducir un proyecto nuevo

Antes de proceder a introducir un proyecto nuevo, puede tomar una serie de precauciones que le permitirán ahorrar trabajo más adelante.

→ Abra en primer lugar todos los archivos que tengan que ver con el proyecto a configurar. Entre ellos se encuentran por ejemplo la [ventana de visualización](#) de los símbolos y bibliotecas que usted utiliza con frecuencia y – siempre y cuando se cuente con ellos – archivos de circuitos y presentaciones.

Todos los archivos que se hallen abiertos en el momento de la creación de un nuevo proyecto se incluirán en dicho proyecto de modo automático.

→ Seleccione en el menú [Proyecto](#) la entrada [Nuevo...](#) e introduzca un nombre de archivo para el nuevo proyecto.

Los archivos de proyecto poseen la extensión `prj` y deberían guardarse en el mismo subdirectorio `ct` de los archivos de circuito del proyecto correspondiente.

Tras haber abandonado la ventana de diálogo para la introducción del nombre del archivo, el proyecto se hallará guardado y contendrá los archivos abiertos.

→ Cierre ahora la ventana con la cual no vaya a trabajar y organice las restantes según desee.

6. Funciones especiales

Las ventanas cerradas que pertenecen al proyecto actual pueden abrirse en cualquier momento rápidamente a través de las entradas **Archivos**, **Visualizaciones panorámicas** o **Presentaciones** en el menú **Proyecto**.

→ Guarde las configuraciones y la organización de las ventanas como estándar para ese proyecto en cuestión activando la entrada **Guardar configuración actual** en el menú **Opciones**.

Introducción de las configuraciones del proyecto

Bajo el punto **Propiedades...** del menú **Proyecto** podrá introducir algunos datos para el proyecto. El texto que introduzca bajo descripción será mostrado en la línea de estado de la ventana principal en cuanto abra el proyecto correspondiente.



Incluir archivos en el proyecto

Para añadir nuevas bibliotecas, archivos de circuito o presentaciones a un proyecto, abra la ventana en cuestión, o sitúe ésta en el fondo, y seleccione la entrada **Añadir la ventana activa** del menú **Proyecto**. Según sea la ventana un archivo de circuito, o una **ventana de previsualización**, se situará ésta, bien bajo **Archivos**, **Visualizaciones panorámicas**, bien en **Presentaciones**.

Eliminar archivos del proyecto

Para eliminar bibliotecas, archivos de circuitos o presentaciones de un proyecto, abra la ventana en cuestión o bien sitúe ésta al fondo y seleccione la entrada **Eliminar la ventana activa** del menú **Proyecto**.

6. Funciones especiales

Abrir archivos del proyecto

Los archivos y visualizaciones pertenecientes a un proyecto pueden abrirse a través del menú **Proyecto** si se ha seleccionado la entrada correspondiente en el submenú **Archivos**, **Visualizaciones panorámicas** o **Presentaciones**. Por supuesto, podrá también abrir los archivos mediante el menú de archivo con **Abrir...** o bien a través del listado de los últimos archivos abiertos en la **ventana de visualización** o por medio de Drag-and-Drop desde el administrador de programas o bien abriendo Windows-Explorer.

6.12

Guardar configuraciones

En FluidSIM se distingue 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 Tamaño 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 copias 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](#) [Directorio de trabajo en la red](#)

Fija el directorio de trabajo previamente configurado para los circuitos y archivos de presentación. Si se halla activada esta función, así se procederá con el directorio de trabajo previamente configurado en el servidor de archivos. De otro modo, se encontrará el directorio de trabajo en el PC. Sólo se cuenta con esta anotación del menú de haber instalado FluidSIM con la opción de red.

4. [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 las unidades de medida, el sentido del flujo y los ajustes de la cuadrícula (véase apartado siguiente).

Configuraciones
específicas de circuito

Para las configuraciones específicas de circuito cuentan:

1. [Ver](#) [Valores...](#)

2. [Ver](#) [Mostrar el sentido del flujo](#)

3. [Ver](#) [Mostrar cuadrícula](#)

6. Funciones especiales

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, sentido del flujo y características de la cuadrícula en todos los circuitos posteriores.

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 la ventana se guardan por medio de un clic sobre [Opciones](#) [Guardar configuración actual](#).

7. GRAFCET

En el presente capítulo se ofrece una introducción a la confección y simulación de diagramas GRAFCET con FluidSIM. En la norma DIN EN 60848 consta la especificación completa del lenguaje de descripción GRAFCET. Festo Didactic ofrece adicionalmente diversas publicaciones para impartir clases a modo de introducción a GRAFCET.

A diferencia del lenguaje de programación PLC como, por ejemplo, Sequential Function Chart (SFC), GRAFCET es un lenguaje gráfico que describe el comportamiento lógico y las secuencias de un sistema de control o de un proceso, sin importar la implementación concreta en software y hardware. Con FluidSIM es posible confeccionar y simular diagramas GRAFCET. En el contexto de la presente descripción se entenderá si el concepto GRAFCET se refiere al diagrama o al lenguaje.

Un GRAFCET esencialmente describe dos aspectos de un sistema de control, aplicando determinadas reglas: las acciones (comandos) a ejecutar y la secuencia de la ejecución. Las partes elementales de GRAFCET son pasos, acciones y transiciones, que pueden materializarse con componentes neumáticos o eléctricos. Para obtener un concepto de utilización uniforme, los elementos GRAFCET, así como los demás componentes de FluidSIM, tienen conexiones que permiten unirlos entre sí.

7.1
Pasos

Los pasos pueden estar activos o inactivos y pueden estar relacionados con acciones. Las acciones de los pasos activos se ejecutan. La secuencia de un GRAFCET se describe mediante las transiciones de un paso anterior al paso siguiente. Los pasos y las transiciones siempre deben alternarse.

A continuación se describe la confección y simulación de un GRAFCET en FluidSIM, recurriendo a algunos ejemplos sencillos.

→ Marque y coloque un paso en un diagrama nuevo.



Cada paso debe llevar un nombre. Si al principio del mando secuencial debe haber un paso activo, éste deberá estar identificado como paso inicial.

→ Haciendo doble clic o recurriendo al menú **Edición Propiedades...**, abra el diálogo del paso y ponga 1 como nombre y seleccione el tipo paso inicial.



→ Inicie la simulación con **▶** o con el menú **Ejecutar Iniciar**.

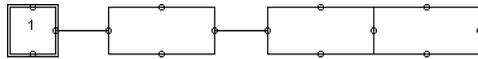


Los pasos activos se identifican con un punto. Adicionalmente, el marco del paso activo es de color verde.

7.2

Acciones

Para ejecutar comandos, los pasos pueden estar relacionados con una cantidad indistinta de acciones. Las acciones no tienen que estar relacionadas directamente con un paso, ya que también pueden estar relacionadas entre sí. Para simplificar la representación gráfica, basta con colocar las acciones una junto a la otra, sin dibujar la conexión entre ellas. En la medida en que las conexiones de los elementos están una sobre otra, se relacionan automáticamente.



Las acciones pueden definirse mediante textos o aplicando o modificando valores variables. Si se pretende simular un GRAFCET con FluidSIM, se considerarán los valores de las variables durante la simulación. En la representación gráfica de un GRAFCET, usted puede decidir si aparece el nombre de la variable o el texto descriptivo. Si se opta por la descripción, en el diálogo de las propiedades de la acción se puede marcar *Mostrar descripción* en vez de fórmula (ver ejemplo `Grafcet/Grafcet18.ct`).

En **Ver GRAFCET...** puede indicarse si se muestra la descripción en vez de la fórmula para todos los componentes de GRAFCET.

Existen dos tipos de acciones: acciones de efecto continuo y acciones con efecto de memoria. En el caso de las acciones de efecto continuo, la variable correspondiente se activa según el valor booleano (valor de cierto) TRUE (1) mientras está activo el paso relacionado con la acción. Si el paso está inactivo, se aplica el valor falso FALSE (0). Esta forma de activación de una variable se llama asignación en la especificación GRAFCET.

Tratándose de una acción con efecto de memoria, el valor activado de la variable se mantiene hasta que es cambiado por otra acción. Este tipo de activación de una variable se llama atribución en la especificación GRAFCET.

7. GRAFCET

Al principio de una secuencia, todos los valores de variables se inicializan con 0.

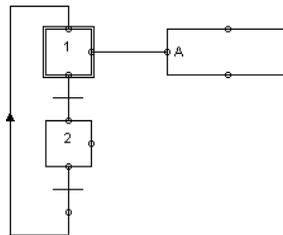
→ Confeccione el siguiente GRAFCET. En el diálogo de propiedades elija la acción Acción simple y en Variable/Salida ponga A. A continuación, inicie la simulación.



El paso 1 está activo y se está ejecutando la acción relacionada con él. Durante la simulación, el valor de la variable de la acción aparece entre paréntesis detrás del nombre de la variable.

7.3 Transiciones

Para describir una secuencia se utilizan transiciones. Para ello, amplíe GRAFCET de la siguiente manera:



→ Seleccione 2 como nombre para el segundo paso (simple). Faltan las condiciones de transición que indican cuándo debe pasarse de un paso al siguiente. Una transición se considera liberada si todos los pasos inmediatamente anteriores están activos. Una transición se activa si está liberada y su condición tiene el valor 1. Una transición que tiene el valor 1 aparece en color verde en FluidSIM. Igual que en el caso de las acciones, en vez de la fórmula puede aparecer un texto descriptivo.

7. GRAFCET

Para cada paso se genera automáticamente una variable booleana. El nombre empieza con una X, a la que le sigue el nombre del paso. En el ejemplo, se generan las variables X1 y X2. El valor de la variable del paso es 1 si el paso está activo; de lo contrario, es 0.

Las condiciones de transición pueden depender del tiempo. En ese caso, tienen la siguiente forma:

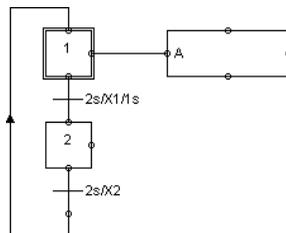
$t1\text{ s} / \text{Sentencia} / t2\text{ s}$

Sustituyéndose $t1$ y $t2$ por números, y la Sentencia se sustituye por la sentencia booleana.

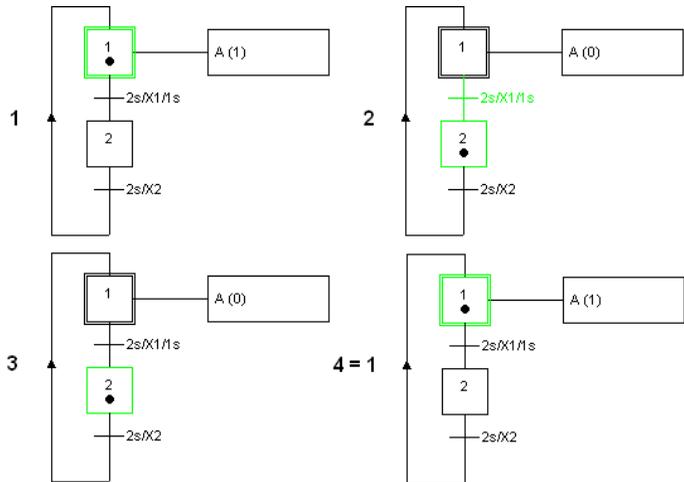
La condición de transición se cumple sólo $t1$ segundos después de que la Sentencia ha cambiado su valor de 0 a 1. Esto se llama flanco ascendente. La condición de transición vuelve a ser falsa (0) $t2$ segundos después de que la Sentencia ha cambiado su valor de 1 a 0. Esto se llama flanco descendente.

También se admite la forma abreviada $t1\text{ s} / \text{Sentencia}$. En ese caso, se asumen que $t2$ es de 0 segundos.

→ Incluya las condiciones de transición en los diálogos de las transiciones, tal como aparece en la imagen. A continuación, inicie la simulación.



Se ejecuta el siguiente ciclo:



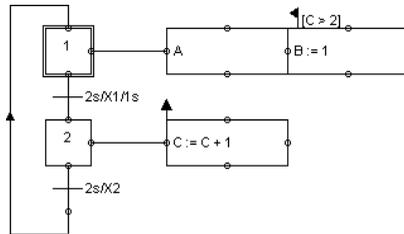
7.4 Acciones con efecto de memoria (atribuciones)

En el siguiente ejemplo se utiliza un contador. Ello se logra mediante la utilización de una acción con efecto de memoria (atribución) y una acción ejecutada con un suceso.

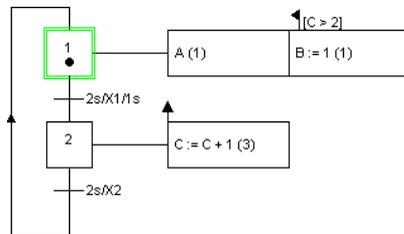
Para ello, amplíe GRAFCET de la siguiente manera:

7. GRAFCET

→ Para la acción del segundo paso Acción al activar, elija C como variable y C+1 como atribución. C hace las veces de contador. Para la segunda acción del primer paso elija Acción con suceso, siendo la variable B con atribución 1 y la condición/suceso $[C > 2]$. A continuación, inicie la simulación.



Al activarse el paso 2, C aumenta en uno. Cuando C alcanza el valor 3, y cuando se activa el paso 1, B obtiene el valor 1.



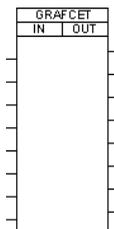
7.5

Relación de GRAFCET con la parte eléctrica



El componente I/O de GRAFCET sirve de relación de las variables GRAFCET con la parte eléctrica de FluidSIM.

El acceso directo a determinadas marcas se describe en 7.6.10.

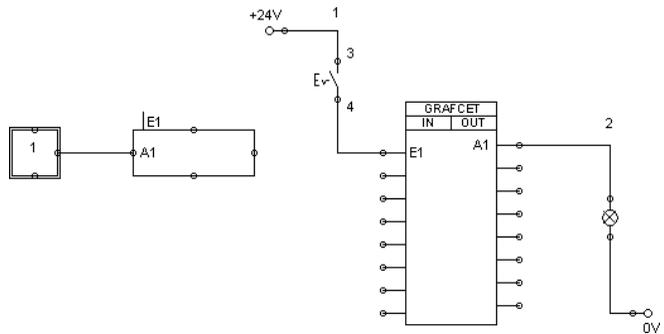


En el componente I/O de GRAFCET, pueden incluirse las variables GRAFCET, que harán las veces de entradas o salidas. Las variables de las acciones hacen las veces de salidas. Las entradas pueden aparecer en las condiciones de las acciones y transiciones.

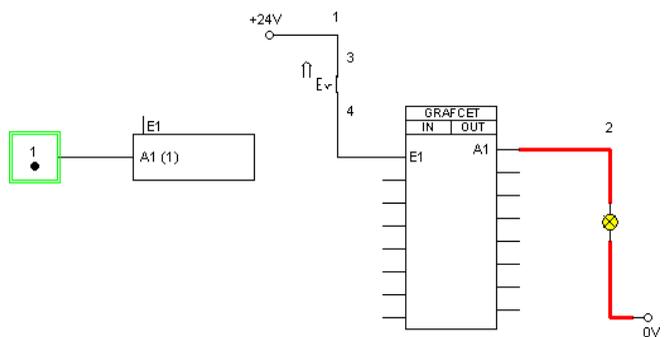
Si se aplica un potencial en una entrada del componente I/O de GRAFCET, la variable correspondiente se activa en 1. Si la variable de salida tiene un valor no igual a 0, en la correspondiente salida del componente I/O de GRAFCET hay una potencia eléctrica (24 V).

7. GRAFCET

El siguiente sencillo ejemplo ilustra la utilización del componente I/O de GRAFCET.

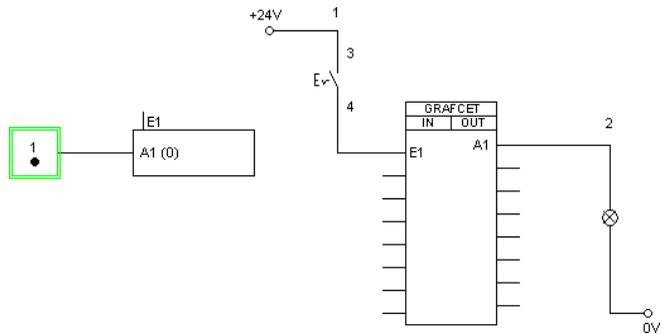


En el diálogo de propiedades del componente I/O de GRAFCET, E1 aparece como entrada y A1 aparece como salida. Cuando se cierra el interruptor eléctrico, en la entrada de E1 hay un potencial, por lo que la variable GRAFCET E1 cambia su valor de 0 a 1. Por ello, la condición de la acción es cierta (1) y la variable A1 cambia a 1. Ello, por su parte, tiene como consecuencia que en la salida de A1 se pone un potencial y se ilumina el piloto de aviso.



7. GRAFCET

Una vez que se vuelve a abrir el interruptor, se produce la siguiente simulación:



7.6 Referencia

A continuación se describen los conceptos GRAFCET que tienen relevancia para FluidSIM.

7.6.1 Inicialización

Al principio de la simulación, todas las variables de un GRAFCET tienen el valor 0.

7.6.2 Reglas de ejecución de secuencias

- Una transición se considera liberada cuando todos los pasos inmediatamente anteriores están activos. Una transición se activa si fue liberada y su condición tiene el valor 1. Una transición que tiene el valor 1 aparece de color verde en FluidSIM, sin importar si los pasos relacionados con ella están activos o inactivos.
- La activación de las transiciones correspondientes se realiza simultáneamente y para ello no transcurre tiempo.
- Dado que la activación de una transición no necesita tiempo, un paso puede activarse y desactivarse simultáneamente (también a través de varios pasos intermedios). Un paso activo se mantiene activo en esta situación. Un bucle de pasos se ejecuta una sola vez en un determinado momento (ver ejemplo *Grafcet/Grafcet06.ct*).

7. GRAFCET

7.6.3

Selección de secuencias

Un paso puede bifurcarse en varias secuencias parciales. En la especificación GRAFCET, estas secuencias parciales deben tener carácter exclusivo. Dado que ello por lo general se comprueba sólo durante la ejecución, en FluidSIM no se exige la exclusividad (ver ejemplo *Grafcet/Grafcet07.ct*).

7.6.4

Sincronización

Con el componente de sincronización de GRAFCET pueden realizarse sincronizaciones (ver ejemplo *Grafcet/Grafcet08.ct*).

7.6.5

Secuencia transitoria / Paso inestable

Tal como se describió en 7.6.2, la activación de una transición no necesita tiempo alguno. Ello significa que es posible activar sucesivamente varios pasos en el mismo momento. Esta secuencia se llama transitoria.

Los pasos intermedios de la cadena secuencial se llaman inestables. Las acciones de efecto continuo relacionadas con ellos, no aparecen en la simulación. Se ejecuta la atribución contenida en las acciones de efecto de memoria. La activación de los pasos intermedios y de las transiciones respectivas se llama activación virtual (ver ejemplo *Grafcet/Grafcet06.ct*).

7.6.6

Determinación de los valores de variables de GRAFCET

Las variables de acciones de efecto continuo (atribuciones) obtienen el valor 1 justo cuando la acción respectiva está relacionada con un paso activo y si una condición posiblemente existente tiene el valor 1.

Las variables de acciones de efecto de memoria (asignación) se modifican justo cuando la acción respectiva está relacionada con un paso activo y si se produce la acción correspondiente (por ejemplo, en caso de un suceso o en caso de activación).

FluidSIM no comprueba si los dos tipos de determinación de variables se contradicen con una variable. Si ese fuese el caso, el valor de la variable está determinado por un cálculo interno, no visible para el usuario (ver ejemplo *Grafcet/Grafcet09.ct*).

7. GRAFCET

7.6.7

Control del ingreso

FluidSIM controla las condiciones y atribuciones ingresadas, comprobando si son válidas. Si una sentencia no corresponde a la especificación, se marca en color rojo. La simulación sólo puede iniciarse cuando todas las expresiones son válidas.

7.6.8

Símbolos admisibles para pasos y variables

Para los pasos y las variables únicamente podrán utilizarse los siguientes símbolos o caracteres:

- Números desde 0 hasta 9
- Letras minúsculas desde la a hasta la z
- Letras mayúsculas desde la A hasta la Z
- El símbolo de subrayado _

No existen limitaciones para las descripciones de alternativa para condiciones y acciones, ya que únicamente se muestran, pero no se utilizan para la simulación.



Si debe accederse a las marcas de componentes de fluidos o eléctricos en los GRAFCET (consultar 7.6.10), dichas marcas únicamente deberán contener los símbolos o caracteres antes mencionados.

7.6.9

Nombres de variables

Existen cuatro tipos diferentes de variables. Todas las variables pueden utilizarse en condiciones y atribuciones.

- Variables de acciones

Las variables de acciones están disponibles en todo el GRAFCET y pueden aplicarse en acciones (ver ejemplo `Grafcet/Grafcet10.ct`).

- Variables de pasos

Las variables de paso se incluyen automáticamente para cada paso y tienen exactamente el valor 1 cuando el paso correspondiente está activo. Las variables de pasos tienen la siguiente forma: X + Nombre del paso. Si, por ejemplo, el paso se llama 12, la variable correspondiente se llama X12.

Los nombres de pasos siempre sólo tienen validez dentro de un GRAFCET parcial o dentro del GRAFCET global. Ello significa que en diferentes GRAFCET parciales puede utilizarse el mismo nombre del paso. Para poder activar también en FluidSIM variables de pasos en GRAFCET parciales, es necesario que a la variable del paso se le anteponga el nombre del GRAFCET parcial.

Ejemplo:

El GRAFCET parcial 1 contiene el paso 2 y deberá activarse dentro del GRAFCET global. En ese caso, dentro del GRAFCET global debe utilizarse el nombre G1.X2 para denominar la variable del paso. Dentro del GRAFCET parcial 1 es suficiente utilizar X2 (ver ejemplo *Grafcet/Grafcet11.ct*).

Las variables de pasos macro tienen la siguiente forma: XM + Nombre del paso, entradas macro XE + Nombre del paso, salidas de macro XS + Nombre del paso (ver ejemplo *Grafcet/Grafcet15.ct*).

7. GRAFCET

- Variables de GRAFCET parcial

Las variables de GRAFCET parciales se incluyen automáticamente para cada GRAFCET parcial y tienen el exactamente el valor 1 si, por lo menos, un paso del correspondiente GRAFCET parcial está activo. Las variables de GRAFCET parcial tienen la siguiente forma: XG + Nombre de GRAFCET parcial. Si, por ejemplo, el GRAFCET parcial se llama 1, la variable correspondiente se llama XG1 (ver ejemplo `Grafcet/Grafcet12.ct`).

- Marcas de componentes de fluidos o eléctricos

Estas marcas pueden utilizarse como variables de entradas en los GRAFCET (consultar [7.6.10](#)).

7.6.10 Acceso a marcas de componentes de fluidos o eléctricos

Además de acceder a la parte eléctrica de FluidSIM con el componente I/O de GRAFCET, también es posible acceder directamente a las marcas de determinados componentes. Estas marcas pueden activarse como variables booleanas de entradas en GRAFCET (consultar el ejemplo `Grafcet/TP201_09gc2.ct`). En los GRAFCET pueden utilizarse como variables de entradas las marcas de los siguientes componentes:

- Escala de recorrido (marcas en el cilindro)
- Motor giratorio
- Presostato
- Interruptores eléctricos de accionamiento manual
- Relés
- Bobina de válvula

7. GRAFCET

7.6.11

Funciones e introducción de fórmulas

En condiciones y asignaciones pueden utilizarse varias funciones que se representan de acuerdo con las especificaciones de GRAFCET (por ejemplo, flecha hacia arriba para flanco ascendente). La introducción de funciones específicas de GRAFCET puede realizarse mediante los botones correspondientemente identificados en los diálogos:

- + (función lógica O)
- * (función lógica Y)
- NOT (función lógica NO)
- RE (Rising Edge = flanco ascendente)
- FE (Falling Edge = flanco descendente)
- s / / s (retardo)
- s / (retardo, forma abreviada)
- NOT(s /) (limitación en el tiempo)

Si las funciones NOT, RE, o FE se refieren a una sentencia, ésta deberá constar entre paréntesis.

Ejemplos:

NOT a

NOT (a + b)

RE X1

RE (X1 * X2)

Se ofrecen las siguientes funciones matemáticas adicionales:

- abs (cantidad absoluta)
- sign (signo: +1, 0, -2)
- max (máximo de dos números)
- min (mínimo de dos números)
- ^ (potencia, por ejemplo a^3)
- sqrt (raíz cuadrada)

7. GRAFCET

- exp (potencia a base e)
- log (Natlogaritmo natural)
- sin (seno)
- cos (coseno)

7.6.12

Retardos / Limitaciones de tiempo

Los retardos tienen la siguiente forma (ver ejemplo `Grafcet/Grafcet03.ct`):

Tiempo en segundos s / Sentencia booleana / Tiempo en segundos

o

Tiempo en segundos s / Sentencia booleana

Ejemplos:

$1s / X1 / 2s$

$3s/X3$

Las limitaciones de tiempo tienen la siguiente forma:

$\text{NOT}(\text{Tiempo en segundos } s / \text{Sentencia booleana})$

Ejemplo:

$\text{NOT}(6s/X28)$

7. GRAFCET

7.6.13

Valor booleano de una sentencia

En GRAFCET puede calcularse con los valores booleanos de una sentencia. Por ejemplo: un contador C debe ser superior a 6 y el paso X1 debe estar activado. Con C mayor que 6 se puede calcular como con una variable. Para ello, esta sentencia debe colocarse en paréntesis rectangulares. Por ejemplo:

$[C > 6] * X1$

Si una sentencia booleana se encuentra sola en una condición, puede prescindirse de los paréntesis rectangulares en FluidSIM. Por ejemplo, $C > 6$ en vez de $[C > 6]$. (ver ejemplo *Grafcet/Grafcet13.ct*)

7.6.14

Indicación de destino

Si debe interrumpirse una relación con efecto entre una transición y un paso, puede incluirse el paso destino en el diálogo de la transición (ver ejemplo *Grafcet/Grafcet14.ct*).

7.6.15

GRAFCET parciales

Un GRAFCET puede desglosarse en GRAFCET parciales de diversas jerarquías. Esta función se utiliza especialmente en el caso de pasos incluyentes y comandos de G.

Para definir un GRAFCET parcial en FluidSIM, el marco del GRAFCET parcial debe colocarse encima de su GRAFCET correspondiente y, además, en el diálogo de propiedades debe recibir un nombre. La G antepuesta no es parte del nombre que debe atribuírsele. FluidSIM agrega la G automáticamente, que aparece en la parte inferior izquierda del marco del GRAFCET parcial. El tamaño del GRAFCET parcial puede adaptarse arrastrando su marco con el ratón (ver ejemplo *Grafcet/Grafcet11.ct*). Es importante que todos los elementos del GRAFCET parcial se encuentren dentro del marco y que, además, no se sobrepongan elementos ajenos al marco.

7. GRAFCET

7.6.16

Pasos macro

Los pasos macro pueden definirse a través del diálogo de propiedades de un paso. La M antepuesta no es parte del nombre y se agrega automáticamente por FluidSIM. De la misma manera pueden definirse entradas y salidas de macros. También en este caso, la E o la S antepuesta no es parte del nombre, ya que FluidSIM agrega esas letras automáticamente (ver ejemplo *Grafcet/Grafcet15.ct*).

7.6.17

Comandos de ejecución obligada

Con los comandos de ejecución obligada, es posible controlar GRAFCET parciales independientemente de sus secuencias normales. La inclusión en FluidSIM se hace con una máscara especial. Existen cuatro tipos de comandos de ejecución obligada. Estos cuatro tipos se explican mediante otros tantos ejemplos (ver ejemplo *Grafcet/Grafcet16.ct*).

- G12 {8, 9, 11}

Definir una situación determinada. En este caso, la activación de los pasos 8, 9 y 11 del GRAFCET parcial 12.

- G12 {*}

Congelar un GRAFCET parcial. En este caso se mantiene la situación actual del GRAFCET parcial 12. No se activan transiciones adicionales.

- G12 {}

Activación de una situación vacía. En este caso, se desactivan todos los pasos contenidos en el GRAFCET parcial 12.

- G12 {INIT}

Activación de la situación inicial. En este caso se activan exactamente aquellos pasos del GRAFCET parcial 12 que están marcados como pasos iniciales.

7. GRAFCET

7.6.18

Paso incluyente

Los pasos incluyentes pueden definirse a través del diálogo de propiedades de un paso. Los GRAFCET parciales incluidos pueden introducirse directamente o pueden elegirse de una lista. Los GRAFCET parciales se separan entre sí mediante una coma o un espacio libre.

Durante la simulación aparece el nombre del paso incluyente en la parte superior izquierda del marco del GRAFCET parcial, en el momento en que se activa dicho paso (ver ejemplo `Grafcet/Grafcet17.ct`).

Para que se activen los pasos contenidos en el GRAFCET parcial que deberán activarse al activarse el paso incluyente, es necesario marcar en el diálogo de propiedades el campo Conexión de activación.

7.6.19

Acción al activarse una transición

La ejecución de una acción al activarse una transición, es una operación que no cuenta con el soporte de FluidSIM.

8. Ayuda e indicaciones complementarias

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

8.1 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.

No hay suficiente memoria. A veces sirve de ayuda el cerrar otras aplicaciones o directamente Microsoft Windows® y reiniciar el sistema.

 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 las órdenes.

Abandone FluidSIM y Microsoft Windows® y reinicie 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 hidráulico no puede suministrar el caudal suficiente. La causa de ello es frecuentemente una excesiva fuerza de tracción en un cilindro. Puede producirse esta situación – dependiendo de la fuerza ejercida y del grupo hidráulico – en diferentes proporciones. Por ello se muestran en FluidSIM 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 el caudal sobre ese valor, surge (debido a la resistencia de la válvula) una mayor caída de presión. 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 marcados.

Asegúrese de que la opción [Proteger componentes del texto](#) no esté activada y de que esté activado el modo de edición para la [capa de dibujo](#) correspondiente.

- ❓ 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. 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 se retrasa un poco a pesar de que se haya escogido el factor espacio-tiempo y de que está activada la opción mantener tiempo real.

En circuitos complejos o en ordenadores lentos, no puede garantizarse 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 el sentido del flujo](#).

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

-  La repetición continua de animaciones no funciona, a pesar de que la opción repetición continua está activada.

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

-  FluidSIM no se comporta como era de esperar y ya se ha cerrado y reiniciado Microsoft Windows® y vuelto a arrancar FluidSIM varias veces.

Desinstale FluidSIM y ejecute de nuevo la instalación.

-  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.

-  No arranca el vídeo didáctico.

La reproducción de vídeo requiere un hardware y un software apropiados. Además, FluidSIM necesita acceder a los vídeos. Para asegurarlo, el CD-ROM de FluidSIM debe hallarse en la unidad o los archivos de vídeo deben haber sido copiados al disco duro durante la instalación.

-  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 **Tamaño 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 **Exportar DXF...** 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 no soporta suficientemente los objetos de texto. Es decir, en algunas circunstancias no están disponibles para CAD todos los tipos de letra, atributos, colores y caracteres especiales.

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

8.2 Indicaciones para usuarios avanzados

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

Siempre que los archivos de vídeo didácticos hayan sido copiados al disco duro durante la instalación, se reproducirán dentro de la ventana de FluidSIM.

8. Ayuda e indicaciones complementarias

Ejecutando la reproducción de los vídeos didácticos de FluidSIM manualmente desde el Vídeo-CD abrirá el reproductor Media Player. Puede hallar más sugerencias en la ayuda de Microsoft Windows® en el tema reproducción de medios.

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.

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

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 órdenes en el administrador de archivos sobre **Ejecutar** en el menú **Archivo**.

8. Ayuda e indicaciones complementarias

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 . 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 posee un interface capaz de reproducir archivos de audio, opcionalmente podrá oír sonidos cuando se activen relés, interruptores, válvulas o cilindros y cuando se active la bocina. Si lo desea, puede utilizar sus propios archivos de sonido en lugar de los predeterminados reemplazando los archivos de sonido en la carpeta `snd`. El sonido para un interruptor/pulsador y para relés es el archivo `switch.wav`, el sonido para válvulas es `valve.wav`, la bocina activa el sonido `horn.wav` y las posiciones finales de los cilindros activan el sonido `cylinder.wav`.

Operaciones de archivos en el interior de la ventana de vista previa

Las ventanas de vista previa 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 vista previa o arrastrarse – manteniendo pulsada la tecla Mayús–; 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 vista previa miniatura, será borrado también el archivo en su lugar correspondiente.

Estructuración de los archivos de presentación

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

8. Ayuda e indicaciones complementarias

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

La primera línea muestra una descripción de la presentación que será mostrada en la ventana de selección. En las siguientes líneas, en el orden correspondiente, hallará nombres de archivos con respecto a la ruta de instalación. Los archivos de usuario serán simplemente representados con su ruta absoluta.

8. Ayuda e indicaciones complementarias

Los archivos `shw` de la presentación `aplicaciones` son los siguientes:

```
01 Aplicaciones
\didac\p3_1_1_1.ct
\didac\p3_1_1_2.ct
\didac\p3_1_1_3.ct
```

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

8. Ayuda e indicaciones complementarias

Específicamente para el usuario, FluidSIM almacena los archivos y ajustes de usuario en aquellas ubicaciones de archivo definidas por el sistema operativo. En el caso de una instalación estándar de Microsoft Windows® estos son `MisDocumentos` y `ApplicationData` de la cuenta específica del usuario.

EL PC utilizado durante la instalación estándar de FluidSIM en el archivo del sistema de red también lee y escribe los archivos de configuración de FluidSIM en la red. Además, una desinstalación de FluidSIM de este PC borrará los archivos de programa de FluidSIM y, consecuentemente, FluidSIM ya no estará disponible en la red.



Si los PCs locales no están equipados con una unidad de CD-ROM, y si estos PCs no tienen acceso a la unidad de CD-ROM de algún otro PC, los vídeos didácticos también pueden reproducirse desde el sistema de archivos de la red: Si se deja suficiente espacio en el sistema de archivos de red, los vídeos didácticos pueden copiarse al correspondiente directorio durante el proceso de instalación.

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 Cotrol +N 

Abre una ventana vacía para insertar un circuito. El nombre del nuevo circuito por omisión 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`.

Abrir... Cotrol +A 

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

Cerrar Cotrol +W

Cierra la ventana activa. En el caso de que la ventana no haya sido guardada, se le indicará con un mensaje de advertencia.

Guardar Cotrol +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 aparecerá en la lista de títulos de la ventana del circuito.

Vista previa del circuito Cotrol +U 

Abre la ventana de vista previa del circuito. Por medio de un doble clic sobre la vista 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 vista previa 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.

Exportar TIFF...

Se abrirá la ventana de selección de ficheros; la información gráfica del presente circuito puede convertirse y guardarse en formato TIFF. Si no se introduce un nuevo nombre para el archivo TIFF, será guardado utilizando el mismo nombre que el circuito con la extensión `.tif`. El filtro de exportación TIFF es útil para disponer de la información gráfica del circuito como un archivo de imagen para ser utilizado en otras aplicaciones.

Exportar DXF...

La ventana de selección 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.

Exportar lista de piezas...

Se abre la ventana de menú para seleccionar un archivo y se guarda el contenido de la lista de piezas seleccionada en forma de archivo de texto.

Tras haber introducido un archivo se podrá escoger el tipo de símbolo de separación mediante el cual se mostrarán los diferentes campos.

Propiedades...

Abre una ventana de diálogo para la introducción de las propiedades del circuito.

Tamaño del dibujo...

Abre una ventana de diálogo para la introducción de medidas del dibujo.

Imprimir...  Control+I

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

Archivos usados recientemente

Muestra una lista con los últimos 8 archivos abiertos. Tras seleccionar una de estas entradas, se abrirá el archivo correspondiente. La lista se encuentra ordenada de tal manera que el archivo abierto por última vez aparece en primer lugar.

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+Mayús+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 Mayús+Supr 

Lleva los componentes seleccionados al portapapeles.

Copiar Cotrol+Insert 

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 Mayús+Insert 

Lleva los componentes del portapapeles al plano actual.

Eliminar Supr

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 Cotrol+E

Selecciona todos los componentes y conductos del circuito actual.

Agrupar Cotrol+G

Agrupar los objetos seleccionados. Los grupos pueden activarse procediendo a su reagrupación.

Desagrupar

Deshace los grupos seleccionados. Sólo se deshace el grupo más exterior. En caso de que el grupo a deshacer contenga otros subgrupos, éstos permanecerán intactos.

Alinear     

Alinea los objetos seleccionados.

Girar

Gira los componentes seleccionados en 90°, 180°o 270°.

Si sólo debe girarse un único componente, puede hacer un doble clic (manteniendo pulsada la tecla  sobre el componente.

Si mantiene a la vez pulsada la tecla , los objetos girarán en el sentido de las agujas del reloj.

Reflejar 

Refleja horizontal o verticalmente los componentes seleccionados.

Propiedades...

Si se ha seleccionado un componente, se abrirá una ventana para ese componente 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 pilotaje respectivamente. Los conductos de pilotaje se muestran a trazos, mientras 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

Comprobación previa F6 

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

Detener 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 activará el circuito actual en el modo de simulación sin que se inicie la simulación. Así pueden variarse los ajustes de los componentes antes de arrancar la simulación.

Restablecer 

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 individual. 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.

Simular 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 vástago de un 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 Biblioteca

Vista jerarquizada

Abre la ventana de la biblioteca, en la que los componentes de FluidSIM se hallan organizados jerárquicamente, es decir, en forma de árbol.

Nuevo...

Abre una ventana de diálogo para la introducción de la configuración de una biblioteca del usuario.

Las bibliotecas que prepare usted mismo no sólo pueden ordenarse – al igual que las bibliotecas estándar – sino que también pueden borrar objetos e introducir otros desde otras bibliotecas.

Renombrar...

Abre una ventana de diálogo para renombrar una biblioteca del usuario.

Borrar

Elimina la biblioteca del usuario que tiene la ventana activada en ese momento.

A.5

Insertar

Permite la introducción de un objeto en una ventana de circuito a través del menú jerarquizado.

Buscar componente... F3

Abre una ventana de diálogo para la búsqueda textual de componentes.

A.6

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.

Tutorial

Abre el Tutorial Simulación con FluidSIM.

Biblioteca de componentes

Abre la referencia a la biblioteca de componentes.

Material didáctico

Abre un resumen del material didáctico. Siempre que haya copiado los archivos de películas didácticas en su disco duro durante la instalación, aparecerán aquí los vídeos didácticos.

Presentación...

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.

Presentación ampliada...

Abre una ventana de diálogo que sirve para llamar las presentaciones en formato Microsoft PowerPoint disponibles. Los archivos de presentación de las presentaciones ampliadas se encuentran en el subdirectorio ppx de su instalación de FluidSIM. Usted podrá incluir sus propias presentaciones de PowerPoint copiando los archivos ppt o pps correspondientes en el directorio ppx.

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.

Esta opción de menú sólo aparece si las películas didácticas no han sido copiadas al disco duro durante la instalación. De lo contrario, hallará las películas didácticas en la opción de menú [Material didáctico](#).

A.7 Proyecto

Nuevo...

Se abre la ventana de selección de archivos donde se podrá proceder a abrir uno nuevo. Los archivos de proyecto llevan la extensión prj.

Abrir...

Se abre la ventana de selección de archivos donde se podrá proceder a buscar y cargar un archivo de proyecto.

Cerrar

Se cierra el proyecto actual y se cargan las configuraciones estándar.

Añadir la ventana activa

Añade la ventana activada en la lista de los archivos correspondientes al proyecto.

Eliminar la ventana activa

Elimina la ventana activada de la lista de los archivos correspondientes al proyecto.

Propiedades...

Abre una ventana de diálogo para configurar las propiedades del proyecto.

Archivos

Contiene una lista con archivos que pertenecen al proyecto actual.

Visualizaciones panorámicas

Contiene una lista de ventanas de visualización que pertenecen al proyecto actual.

Presentaciones

Contiene una lista de presentaciones que pertenecen al proyecto actual.

A.8

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.

Vista en carpetas

Muestra el contenido de la **biblioteca de componentes** activa o del **resumen de esquemas de circuitos** activo, utilizando la vista en carpetas en lugar de la vista en árbol.

Ordenar los símbolos alfabéticamente

Ordena los símbolos de la ventana de visualización activada por nombre de archivo o por descripción.

Tamaño original 

Muestra el circuito sin aumentar o ni disminuir su tamaño.

Vista previa 

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.

Aumentar selección 

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

Valores... 

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).

GRAF CET... 

Abre un diálogo con los ajustes para la indicación de fórmulas y descripciones en componentes de GRAFCET. Si se elige en Utilizar ajuste de los elementos individuales la opción de Mostrar descripción o fórmulas, se muestran fórmulas o descripciones de acuerdo con la selección hecha en cada uno de los componentes. Eligiendo Mostrar descripción si está disponible, siempre se muestran todas las descripciones disponibles en vez de las fórmulas correspondientes. Eligiendo Mostrar siempre fórmulas, se muestran todas las fórmulas en vez de las descripciones correspondientes.

Mostrar el sentido del flujo D

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

Mostrar valores del contador y tiempo de retardo C

Muestra u oculta los valores actuales en los elementos de retardo y componentes del contador.

Mostrar numeración y tabla de Elementos de conmutación N

Muestra u oculta la enumeración del circuito de corriente y la tabla de elementos de conmutación.

Mostrar las denominaciones de la conexión B

Activa o desactiva la indicación de las denominaciones en las conexiones de los componentes.

Etiquetas...

Abre un cuadro de diálogo con las configuraciones para la presentación de marcas. Aquí puede fijarse qué marcas de FluidSIM deben ser encuadradas automáticamente.

Mostrar cuadrícula C

Activa la plantilla de cuadrícula con el tipo de cuadrícula preconfigurado. El tipo de cuadrícula puede escogerse en [Opciones Cuadrícula...](#).

Capas...

Abre la ventana de diálogo por medio de la cual se pueden activar, desactivar o nombrar capas de dibujo. FluidSIM permite hasta ocho capas para objetos no simulables: textos, importaciones DXF, rectángulos, círculos, diagramas de estado y listas de piezas. Los componentes de FluidSIM susceptibles de simulación se encuentran en la capa de dibujo número 1.

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.9

Opciones

Simulación...

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

Conexión EasyPort/OPC/DDE ...

Abre una ventana de diálogo para la conexión EasyPort/OPC/DDE. Aquí es donde puede definir diversas opciones para interconectar FluidSIM con el hardware EasyPort o con otras aplicaciones.

Sonido...

Abre un cuadro de diálogo en la cual puede activarse 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 que permite activar la plantilla de cuadrícula, así como indicar su tipo correspondiente: (Punto, Cruz, Línea) y su composición (Espaciada, Media, Densa).

Diagrama de asignación de terminales...

Abre una ventana de diálogo en la que pueden definirse las opciones para los diagramas de asignación de terminales.

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 copias de seguridad

Activa o desactiva la creación automática de una copia 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

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 deben guardarse las configuraciones generales actuales y las específicas de la ventana al cerrar FluidSIM.

A.10
Ventana

Cascada

Coloca las ventanas en cascada.

Una junt a otra

Coloca las ventanas una al lado de la otra.

Una bajo la otra

Coloca las ventanas una bajo la otra.

Organizar iconos

Ordena los símbolos de la ventana.

Lista de ventanas

Abre una ventana de diálogo con todas las ventanas actualmente abiertas. Las ventanas puede ser activadas, minimizadas o cerradas haciendo clic en los botones correspondientes.

A.11
?

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.

Buscar actualizaciones de FluidSIM en Internet...

Conecta con un servidor de actualizaciones para comprobar la disponibilidad de actualizaciones de FluidSIM. Para utilizar esta función debe estar conectado a Internet. Si hay disponible una actualización para su versión de software se le indicará y podrá descargar directamente el archivo de instalación. Terminada la descarga, la actualización se ejecutará automáticamente.

A. Menús de FluidSIM

Acerca de FluidSIM...

Muestra las informaciones correspondientes acerca de FluidSIM. Aquí podrá cerciorarse, entre otras informaciones, del número de versión de FluidSIM así como del número de su licencia.

B. La biblioteca de componentes

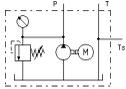
En FluidSIM, cada componente de la biblioteca de componentes tiene un modelo físico agregado. A partir de estos modelos y durante la simulación conforme al esquema de circuitos dado, FluidSIM construye un modelo de conjunto que después es desarrollado y simulado.

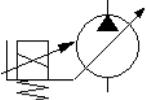
Este capítulo contiene una breve descripción de los componentes de la biblioteca de componentes de FluidSIM. En el caso de que un componente tenga parámetros ajustables, éstos se precisan junto a su área de valores; la cifra que aparece entre paréntesis, tras un área de valores, corresponde al valor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

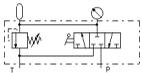
B.1

Componentes hidráulicos

Elementos de alimentación

	<p>Grupo hidráulico</p> <p>El grupo hidráulico suministra constantemente el caudal volumétrico preestablecido. Una eventual superación de la presión de servicio es compensada por medio de la válvula limitadora de presión interna. El grupo hidráulico cuenta con dos conexiones al depósito.</p> <p>Parámetros ajustables: Presión máx.: 0.01 ... 40 MPa (6 MPa) Caudal: 0 ... 500 l/min (2.4 l/min) Fugas internas: 0 ... 100 l/(min*MPa) (0.04 l/(min*MPa))</p>
	<p>Grupo hidráulico (simplificado)</p> <p>Representación sencilla del grupo hidráulico detallado. El componente no ocupa ninguna conexión del depósito en el circuito.</p> <p>Parámetros ajustables: Presión máx.: 0.01 ... 40 MPa (6 MPa) Caudal: 0 ... 500 l/min (2.4 l/min) Fugas internas: 0 ... 100 l/(min*MPa) (0.04 l/(min*MPa))</p>
	<p>Bomba de desplazamiento constante</p> <p>La bomba de desplazamiento constante suministra un caudal volumétrico constante que depende de las revoluciones y del volumen de desplazamiento.</p> <p>Parámetros ajustables: Revolución: 0 ... 3000 1/min (1320 1/min) Desplazamiento: 0.001 ... 1 Litro (0.0016 Litro) Presión máx.: 0.1 ... 40 MPa (6 MPa) Fugas internas: 0 ... 100 l/(min*MPa) (0 l/(min*MPa))</p>

	<p>Bomba de desplazamiento variable</p> <p>Las revoluciones de la bomba de desplazamiento variable pueden cambiar según las condiciones de funcionamiento. La bomba suministra un caudal volumétrico variable en función de las revoluciones y del volumen de desplazamiento.</p> <p>Parámetros ajustables:</p> <p>Revolución: 0 ... 3000 1/min (1320 1/min) Desplazamiento: 0.001 ... 1 Litro (0.0016 Litro) Presión máx.: 0.1 ... 40 MPa (6 MPa) Fugas internas: 0 ... 100 l/(min*MPa) (0 l/(min*MPa))</p>
	<p>Bomba proporcional</p> <p>Las revoluciones de la bomba de desplazamiento variable puede ser cambiadas proporcionalmente desde cero al máximo, por medio de una señal de tensión entre 0V y 10 V por medio de un amplificador proporcional. La bomba suministra un caudal volumétrico variable de sus revoluciones y del volumen de desplazamiento.</p> <p>Parámetros ajustables:</p> <p>Revoluciones máx.: 0 ... 3000 1/min (1320 1/min) Desplazamiento: 0.001 ... 1 Litro (0.0016 Litro) Presión máx.: 0.1 ... 40 MPa (6 MPa) Fugas internas: 0 ... 100 l/(min*MPa) (0 l/(min*MPa))</p>
	<p>Depósito</p> <p>El depósito se encuentra integrado en el grupo hidráulico y tiene una presión de 0 bar. Puede ser instalado como componente propio en el esquema.</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>La pérdida de presión en un tubo flexible se tiene en cuenta especificando una resistencia hidráulica. En FluidSIM no se simula una pérdida de presión en el caso de una simple conexión entre dos componentes.</p> <p>Parámetros ajustables:</p> <p>Resistencia hidráulica: 1e-7 ... 100 MPa*min²/l² (0.012 MPa*min²/l²)</p>

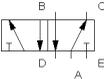
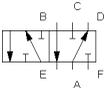
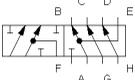
	<p>Acumulador hidráulico</p> <p>El acumulador permite optimizar el rendimiento de un sistema hidráulico. Puede utilizarse, por ejemplo, como reserva de energía y para absorber picos de presión o variaciones de caudal. Los acumuladores pueden absorber un determinado volumen de fluido a presión y liberarlo posteriormente con unas pérdidas mínimas. Su construcción consiste esencialmente en un depósito resistente a la presión, generalmente una carga de nitrógeno y un separador, por ejemplo un émbolo, una membrana o una vejiga de elastómero.</p> <p>El fluido hidráulico sólo empieza a fluir hacia el acumulador cuando la presión del fluido es superior a la presión de carga del gas del acumulador.</p> <p>Parámetros ajustables: Volumen: 0.01 ... 100 Litro (0.32 Litro) Presión carga previa del gas: 0 ... 40 MPa (1 MPa)</p>
	<p>Acumulador hidráulico</p> <p>El acumulador permite optimizar el rendimiento de un sistema hidráulico. Puede utilizarse, por ejemplo, como reserva de energía y para absorber picos de presión o variaciones de caudal. Los acumuladores pueden absorber un determinado volumen de fluido a presión y liberarlo posteriormente con unas pérdidas mínimas. Su construcción consiste esencialmente en un depósito resistente a la presión, generalmente una carga de nitrógeno y un separador, por ejemplo un émbolo, una membrana o una vejiga de elastómero.</p> <p>El fluido hidráulico sólo empieza a fluir hacia el acumulador cuando la presión del fluido es superior a la presión de carga del gas del acumulador.</p> <p>Parámetros ajustables: Volumen: 0.01 ... 100 Litro (0.32 Litro) Presión carga previa del gas: 0 ... 40 MPa (1 MPa)</p>
	<p>Acumulador a membrana con válvula de cierre</p> <p>Almacena la presión y está protegido con una válvula limitadora de presión para evitar una sobrepresión.</p> <p>Parámetros ajustables: Presión nominal: 0 ... 35 MPa (6 MPa) Presión carga previa del gas: 0.1 ... 35 MPa (1 MPa)</p>

	<p>Filtro</p> <p>El filtro limita la contaminación del fluido, respetando un cierto valor de tolerancia, para reducir el riesgo de daños a los componentes.</p> <p>Parámetros ajustables: Resistencia hidráulica: $1e-7 \dots 100 \text{ MPa} \cdot \text{min}^2 / \text{l}^2$ (0.0001 $\text{MPa} \cdot \text{min}^2 / \text{l}^2$)</p>
	<p>Enfriador</p> <p>Un descenso inaceptable de la viscosidad del fluido hidráulico por calentamiento puede evitarse mediante el uso de un enfriador.</p> <p>Parámetros ajustables: Resistencia hidráulica: $1e-7 \dots 100 \text{ MPa} \cdot \text{min}^2 / \text{l}^2$ (0.0001 $\text{MPa} \cdot \text{min}^2 / \text{l}^2$)</p>
	<p>Calentador</p> <p>La viscosidad óptima del fluido hidráulico puede alcanzarse rápidamente por medio del uso de un calentador.</p> <p>Parámetros ajustables: Resistencia hidráulica: $1e-7 \dots 100 \text{ MPa} \cdot \text{min}^2 / \text{l}^2$ (0.0001 $\text{MPa} \cdot \text{min}^2 / \text{l}^2$)</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 tapón ciego. En el caso de que no se encuentre ninguna conexión unida a un conducto, ni tampoco se haya cerrado por medio de un tapón ciego, FluidSIM Hidráulica cerrará esa conexión automáticamente, no sin ofrecer previamente un aviso.</p> <p>Puede hacer que se muestren, en las conexiones de componentes hidráulicos, los valores de presión y de caudal.</p>

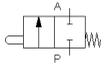
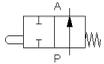
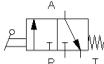
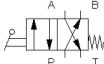
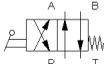
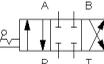
	<p>Conducto (hidráulico)</p> <p>Por medio de un conducto hidráulico se unirán dos conexiones hidráulicas. En este caso puede tratarse, tanto de una conexión simple, como de un distribuidor-T. Gracias a este tipo de conducto, no se producirá una pérdida de presión durante la simulación.</p> <p>Se distingue entre dos tipos de conductos: Conducto principal y conducto de control o de pilotaje. 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 {Conducto principal o conducto de pilotaje} (Conducto principal)</p>
	<p>Distribuidor-T (hidráulico)</p> <p>El distribuidor en T permite hasta cuatro conductos hidráulicos sobre un potencial de presión único. El distribuidor en T será creado automáticamente por FluidSIM al arrastrar un conducto.</p>

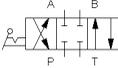
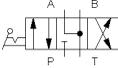
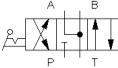
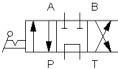
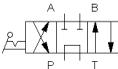
Válvulas de vías configurables

	<p>Válvula de 2/n vías configurable</p> <p>La válvula de 2/n vías configurable es una válvula de vías con dos conexiones que puede ajustarse según su cuerpo de válvula y tipos de accionamiento. Las conexiones hidráulicas pueden también contar con tapones ciegos.</p> <p>Parámetros ajustables: Resistencia hidráulica: 1e-7 ... 100 MPa*min2/l2 (0.01 MPa*min2/l2)</p>
	<p>Válvula de 3/n vías configurable</p> <p>La válvula de 3/n vías configurable es una válvula de vías con tres conexiones que puede ajustarse según su cuerpo de válvula y tipos de accionamiento. Las conexiones hidráulicas pueden también contar con tapones ciegos.</p> <p>Parámetros ajustables: Resistencia hidráulica: 1e-7 ... 100 MPa*min2/l2 (0.01 MPa*min2/l2)</p>

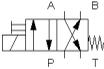
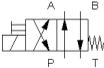
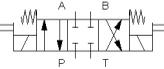
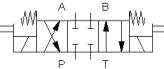
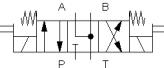
	<p>Válvula de 4/n vías configurable</p> <p>La válvula de 4/n vías configurable es una válvula distribuidora con cuatro conexiones que puede ajustarse según su cuerpo de válvula y tipos de accionamiento. Las conexiones hidráulicas pueden también contar con tapones ciegos.</p> <p>Parámetros ajustables: Resistencia hidráulica: 1e-7 ... 100 MPa*min2/l2 (0.01 MPa*min2/l2)</p>
	<p>Válvula de 5/n vías configurable</p> <p>La válvula de 4/n vías configurable es una válvula de vías con cinco conexiones que puede ajustarse según su cuerpo de válvula y tipos de accionamiento. Las conexiones hidráulicas pueden también contar con tapones ciegos.</p> <p>Parámetros ajustables: Resistencia hidráulica: 1e-7 ... 100 MPa*min2/l2 (0.01 MPa*min2/l2)</p>
	<p>Válvula de 6/n vías configurable</p> <p>La válvula de 6/n vías configurable es una válvula con seis conexiones, que puede ajustarse según su cuerpo de válvula y tipos de accionamiento. Adicionalmente, las conexiones hidráulicas puede cerrarse con tapones ciegos.</p> <p>Parámetros ajustables: Resistencia hidráulica: 1e-7 ... 100 MPa*min2/l2 (0.01 MPa*min2/l2)</p>
	<p>Válvula de 8/n vías configurable</p> <p>La válvula de 8/n vías configurable es una válvula con ocho conexiones, que puede ajustarse según su cuerpo de válvula y tipos de accionamiento. Adicionalmente, las conexiones hidráulicas puede cerrarse con tapones ciegos.</p> <p>Parámetros ajustables: Resistencia hidráulica: 1e-7 ... 100 MPa*min2/l2 (0.01 MPa*min2/l2)</p>

Válvulas distribuidoras de accionamiento mecánico

	<p>Válvula distribuidora de 2/2 vías accionada por leva</p> <p>Cuando el vástago de un cilindro acciona la leva, circula libremente el caudal de P hacia A.</p> <p>Esta válvula está basada en una válvula de 2/n vías configurable. Encontrará esta válvula en Biblioteca Válvulas de vías de uso frecuente.</p>
	<p>Válvula distribuidora de 2/2 vías accionada por leva</p> <p>Cuando el vástago de un cilindro acciona la leva, circula libremente el caudal de P hacia A.</p> <p>Esta válvula está basada en una válvula de 2/n vías configurable. Encontrará esta válvula en Biblioteca Válvulas de vías de uso frecuente.</p>
	<p>Válvula distribuidora 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>Esta válvula está basada en una válvula de 3/n vías configurable. Encontrará esta válvula en Biblioteca Válvulas de vías de uso frecuente.</p>
	<p>Válvula distribuidora de 4/2 vías de palanca manual</p> <p>En posición de reposo la conexión P está unida con B y A con T. Con el accionamiento manual puede llevarse la válvula hacia la posición paralela.</p> <p>Esta válvula está basada en una válvula de 4/n vías configurable. Encontrará esta válvula en Biblioteca Válvulas de vías de uso frecuente.</p>
	<p>Válvula distribuidora de 4/2 vías de palanca manual</p> <p>En posición de reposo la conexión P está unida con A y B con T. Con el accionamiento mecánico puede llevarse la válvula hacia la posición cruzada.</p> <p>Esta válvula está basada en una válvula de 4/n vías configurable. Encontrará esta válvula en Biblioteca Válvulas de vías de uso frecuente.</p>
	<p>Válvula distribuidora de 4/3 vías de palanca manual con centro cerrado</p> <p>En posición de reposo están todas las conexiones cerradas. Con el accionamiento manual puede llevarse la válvula hacia la posición paralela o cruzada.</p> <p>Esta válvula está basada en una válvula de 4/n vías configurable. Encontrará esta válvula en Biblioteca Válvulas de vías de uso frecuente.</p>

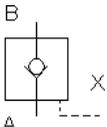
	<p>Válvula distribuidora de 4/3 vías de palanca manual con centro cerrado</p> <p>En posición de reposo están todas las conexiones cerradas. Con el accionamiento manual puede llevarse la válvula hacia la posición paralela o cruzada. Esta válvula está basada en una válvula de 4/n vías configurable. Encontrará esta válvula en Biblioteca Válvulas de vías de uso frecuente.</p>
	<p>Válvula distribuidora de 4/3 vías de palanca manual con centro a descarga</p> <p>En posición de reposo las conexiones A y B están abiertas hacia T. Con el accionamiento manual puede llevarse la válvula hacia la posición paralela o cruzada. Esta válvula está basada en una válvula de 4/n vías configurable. Encontrará esta válvula en Biblioteca Válvulas de vías de uso frecuente.</p>
	<p>Válvula distribuidora 4/3 vías de palanca manual con centro a descarga</p> <p>En posición de reposo las conexiones A y B están abiertas hacia T. Con el accionamiento manual puede llevarse la válvula hacia la posición paralela o cruzada. Esta válvula está basada en una válvula de 4/n vías configurable. Encontrará esta válvula en Biblioteca Válvulas de vías de uso frecuente.</p>
	<p>Válvula distribuidora de 4/3 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 el accionamiento manual puede llevarse la válvula hacia la posición paralela o cruzada. Esta válvula está basada en una válvula de 4/n vías configurable. Encontrará esta válvula en Biblioteca Válvulas de vías de uso frecuente.</p>
	<p>Válvula distribuidora 4/ 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 el accionamiento manual puede llevarse la válvula hacia la posición paralela o cruzada. Esta válvula está basada en una válvula de 4/n vías configurable. Encontrará esta válvula en Biblioteca Válvulas de vías de uso frecuente.</p>

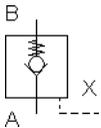
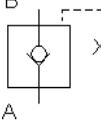
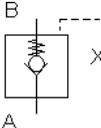
Válvulas distribuidoras de accionamiento electromagnético

	<p>Válvula distribuidora de 4/2 vías a solenoide</p> <p>En posición de reposo la conexión P está unida con B y A con T. Con el accionamiento por 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>Esta válvula está basada en una válvula de 4/n vías configurable. Encontrará esta válvula en Biblioteca Válvulas de vías de uso frecuente.</p>
	<p>Válvula distribuidora de 4/2 vías a solenoide</p> <p>En posición de reposo la conexión P está unida con A y B con T. Con el accionamiento por 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> <p>Esta válvula está basada en una válvula de 4/n vías configurable. Encontrará esta válvula en Biblioteca Válvulas de vías de uso frecuente.</p>
	<p>Válvula distribuidora de 4/3 vías a solenoide con posición de bloqueo</p> <p>En posición de reposo todas las conexiones están cerradas. Con el accionamiento 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>Esta válvula está basada en una válvula de 4/n vías configurable. Encontrará esta válvula en Biblioteca Válvulas de vías de uso frecuente.</p>
	<p>Válvula distribuidora de 4/3 vías a solenoide con posición de bloqueo</p> <p>En posición de reposo todas las conexiones están cerradas. Con el accionamiento 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>Esta válvula está basada en una válvula de 4/n vías configurable. Encontrará esta válvula en Biblioteca Válvulas de vías de uso frecuente.</p>
	<p>Válvula distribuidora de 4/3 vías a solenoide con centro a descarga</p> <p>En posición de reposo las conexiones A y B están unidas con T. Con el accionamiento 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>Esta válvula está basada en una válvula de 4/n vías configurable. Encontrará esta válvula en Biblioteca Válvulas de vías de uso frecuente.</p>

	<p>Válvula distribuidora de 4/3 vías a solenoide con centro a descarga</p> <p>En posición de reposo las conexiones A y B están unidas con T. Con el accionamiento 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>Esta válvula está basada en una válvula de 4/n vías configurable. Encontrará esta válvula en Biblioteca Válvulas de vías de uso frecuente.</p>
	<p>Válvula distribuidora de 3 vías a solenoide con posición de bypass</p> <p>En posición de reposo las conexiones A y B están cerradas y P está unida con T. Con el accionamiento 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>Esta válvula está basada en una válvula de 4/n vías configurable. Encontrará esta válvula en Biblioteca Válvulas de vías de uso frecuente.</p>
	<p>Válvula distribuidora de 3 vías a solenoide con posición de bypass</p> <p>En posición de reposo las conexiones A y B están cerradas y P está unida con T. Con el accionamiento 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>Esta válvula está basada en una válvula de 4/n vías configurable. Encontrará esta válvula en Biblioteca Válvulas de vías de uso frecuente.</p>

Válvulas de bloqueo

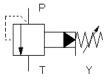
	<p>Válvula de cierre</p> <p>La válvula de cierre puede ser abierta o cerrada manualmente. La resistencia hidráulica se refiere a la válvula completamente abierta.</p> <p>Parámetros ajustables: Grado de apertura: 0 ... 100 % (100 %) Resistencia hidráulica: 1e-7 ... 100 MPa*min2/l2 (0.0625 MPa*min2/l2)</p>
	<p>Válvula de retención</p> <p>Si la presión de entrada en A es superior a la presión de salida en B, la válvula de retención permite el paso del fluido, de lo contrario lo bloquea.</p> <p>Parámetros ajustables: Resistencia hidráulica: 1e-7 ... 100 MPa*min2/l2 (0.01 MPa*min2/l2)</p>
	<p>Válvula antirretorno</p> <p>Si 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: 0.001 ... 40 MPa (0.1 MPa) Resistencia hidráulica: 1e-7 ... 100 MPa*min2/l2 (0.01 MPa*min2/l2)</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 por una tubería de pilotaje, de este modo puede circular en ambos sentidos.</p> <p>Parámetros ajustables: Relación de superficie: 1 ... 10 (5) Resistencia hidráulica: 1e-7 ... 100 MPa*min2/l2 (0.01 MPa*min2/l2)</p>

	<p>Válvula de retención pilotada, precargada por muelle</p> <p>Si la presión de entrada es superior a la de salida y la presión de apertura de la válvula, la válvula de retención abre. De lo contrario cierra. Además, la válvula de retención puede ser abierta por medio de un conducto de pilotaje, permitiendo fluir el caudal en ambos sentidos.</p> <p>Parámetros ajustables: Presión nominal: 0.001 ... 40 MPa (0.1 MPa) Relación de superficie: 1 ... 10 (5) Resistencia hidráulica: 1e-7 ... 100 MPa*min2/l2 (0.01 MPa*min2/l2)</p>
	<p>Válvula de retención con cierre pilotado</p> <p>Si la presión de entrada en A es mayor que la presión de salida en B, la válvula de retención permite el paso del caudal, de lo contrario lo bloquea. Adicionalmente, la válvula de retención puede ser cerrada por medio del pilotaje X.</p> <p>Parámetros ajustables: Relación de superficie: 1 ... 10 (5) Resistencia hidráulica: 1e-7 ... 100 MPa*min2/l2 (0.01 MPa*min2/l2)</p>
	<p>Válvula de retención con cierre pilotado, precargada con muelle</p> <p>Si la presión de entrada en A es mayor que la presión de salida en B y que la presión de apertura de la válvula, la válvula de retención permite el paso del caudal, de lo contrario lo bloquea. Adicionalmente, la válvula de retención puede ser cerrada por medio del pilotaje X.</p> <p>Parámetros ajustables: Presión nominal: 0.001 ... 40 MPa (0.1 MPa) Relación de superficie: 1 ... 10 (5) Resistencia hidráulica: 1e-7 ... 100 MPa*min2/l2 (0.01 MPa*min2/l2)</p>
	<p>Válvula selectora</p> <p>Si una de las dos presiones de entrada es mayor de cero, la válvula abre (función OR), y la presión de entrada mayor se convierte en la presión de salida.</p> <p>Parámetros ajustables: Resistencia hidráulica: 1e-7 ... 100 MPa*min2/l2 (0.01 MPa*min2/l2)</p>

	<p>Válvula de simultaneidad</p> <p>Si ambas presiones de entrada son mayores de cero, la válvula de simultaneidad abre (función AND) y la presión de entrada menor se convierte en la presión de salida.</p> <p>Parámetros ajustables: Resistencia hidráulica: $1e-7 \dots 100 \text{ MPa} \cdot \text{min}^2/\text{l}^2$ (0.01 $\text{MPa} \cdot \text{min}^2/\text{l}^2$)</p>
--	--

Válvulas de presión

	<p>Válvula limitadora de presión</p> <p>La válvula está cerrada en posición de reposo. Si se alcanza la presión de apertura en P, T se abre. Cuando la presión desciende por debajo del nivel preestablecido, la válvula cierra de nuevo. El sentido del flujo viene indicado por la flecha.</p> <p>La resistencia hidráulica se refiere a la válvula completamente abierta.</p> <p>Parámetros ajustables: Presión nominal: 0 ... 40 MPa (5 MPa) Resistencia hidráulica: $1e-7 \dots 100 \text{ MPa} \cdot \text{min}^2/\text{l}^2$ (0.01 $\text{MPa} \cdot \text{min}^2/\text{l}^2$)</p>
	<p>Válvula limitadora de presión (precomandada)</p> <p>La válvula está cerrada en posición de reposo. Si se alcanza la presión de apertura en P, T se abre. Cuando la presión desciende por debajo del nivel preestablecido, la válvula cierra de nuevo. En términos sencillos, la presión de pilotaje es generada por la presión de entrada. El sentido del flujo viene indicado por la flecha.</p> <p>La válvula limitadora de presión pilotada consiste en una etapa de pilotaje y una etapa principal. Cuando abre, hay menos caudal volumétrico en la etapa piloto que lleva internamente a la conexión T.</p> <p>La resistencia hidráulica se refiere a la válvula completamente abierta.</p> <p>Parámetros ajustables: Presión nominal: 0 ... 40 MPa (5 MPa) Resistencia hidráulica: $1e-7 \dots 100 \text{ MPa} \cdot \text{min}^2/\text{l}^2$ (0.01 $\text{MPa} \cdot \text{min}^2/\text{l}^2$)</p>

	<p>Válvula limitadora de presión pilotada</p> <p>La válvula está cerrada en posición sin carga. El fluido hidráulico es drenado por T, cuando la diferencia de presión en las conexiones P y T sobrepasan la presión nominal. Si la presión desciende por debajo del valor preestablecido, la válvula cierra de nuevo. El sentido del caudal es marcado con una flecha.</p> <p>La válvula limitadora de presión pilotada consiste en una etapa de pilotaje y una etapa principal. Cuando abre, hay menos caudal volumétrico en la etapa piloto que lleva a la conexión Y.</p> <p>La resistencia hidráulica se refiere a la válvula completamente abierta.</p> <p>Parámetros ajustables: Presión nominal: 0 ... 40 MPa (5 MPa) Resistencia hidráulica: 1e-7 ... 100 MPa*min2/l2 (0.01 MPa*min2/l2)</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>La resistencia hidráulica se refiere a la válvula completamente abierta.</p> <p>Parámetros ajustables: Presión nominal: 0 ... 40 MPa (5 MPa) Resistencia hidráulica: 1e-7 ... 100 MPa*min2/l2 (0.01 MPa*min2/l2)</p>
	<p>Válvula reguladora de presión de 2 vías</p> <p>La válvula reguladora de presión regula la presión de la conexión A a la presión de funcionamiento y equilibra las fluctuaciones de la presión. La válvula cierra cuando la presión en la conexión A sobrepasa la presión de funcionamiento. El ajuste del componente real depende del propio componente y no puede ser modificado.</p> <p>La resistencia hidráulica se refiere a la válvula completamente abierta.</p> <p>Parámetros ajustables: Presión nominal: 0.01 ... 40 MPa (1 MPa) Resistencia hidráulica: 1e-7 ... 100 MPa*min2/l2 (0.01 MPa*min2/l2)</p>

	<p>Válvula reguladora de presión de 2 vías, ajustable</p> <p>La válvula reguladora de presión regula la presión de la conexión A a la presión ajustada y equilibra las fluctuaciones de la presión. La válvula cierra cuando la presión en la conexión A sobrepasa la presión de funcionamiento.</p> <p>La resistencia hidráulica se refiere a la válvula completamente abierta.</p> <p>Parámetros ajustables: Presión nominal: 0.01 ... 40 MPa (1 MPa) Resistencia hidráulica: $1e-7 \dots 100 \text{ MPa} \cdot \text{min}^2 / \text{l}^2$ ($0.01 \text{ MPa} \cdot \text{min}^2 / \text{l}^2$)</p>
	<p>Válvula reguladora de presión de 3 vías</p> <p>La válvula reguladora 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>El fluido hidráulico es drenado por T cuando la presión en la conexión A sobrepasa la presión de funcionamiento.</p> <p>La resistencia hidráulica se refiere a la válvula completamente abierta.</p> <p>Parámetros ajustables: Presión nominal: 0 ... 40 MPa (1 MPa) Resistencia hidráulica: $1e-7 \dots 100 \text{ MPa} \cdot \text{min}^2 / \text{l}^2$ ($0.01 \text{ MPa} \cdot \text{min}^2 / \text{l}^2$)</p>
	<p>Compensador de presión de cierre</p> <p>El compensador de presión representa una resistencia hidráulica que depende de la presión. El compensador de presión cierra cuando la diferencia de presión X-Y sobrepasa la presión nominal. Una válvula reguladora de presión se implementa con la combinación de las conexiones A y X. La compensación de la presión es también un componente de las válvulas reguladoras de caudal de 2 vías.</p> <p>El ajuste de la presión nominal de los componentes reales depende del componente y no puede ser cambiado.</p> <p>La resistencia hidráulica se refiere a la válvula completamente abierta.</p> <p>Parámetros ajustables: Presión nominal: 0.01 ... 40 MPa (1 MPa) Resistencia hidráulica: $1e-7 \dots 100 \text{ MPa} \cdot \text{min}^2 / \text{l}^2$ ($0.01 \text{ MPa} \cdot \text{min}^2 / \text{l}^2$)</p>

	<p>Compensador de presión de cierre, ajustable</p> <p>El compensador de presión representa una resistencia hidráulica que depende de la presión. El compensador de presión cierra cuando la diferencia de presión X-Y sobrepasa la presión nominal. Una válvula reguladora de presión se implementa con la combinación de las conexiones A y X.</p> <p>La resistencia hidráulica se refiere a la válvula completamente abierta.</p> <p>Parámetros ajustables: Presión nominal: 0.01 ... 40 MPa (1 MPa) Resistencia hidráulica: 1e-7 ... 100 MPa*min2/l2 (0.01 MPa*min2/l2)</p>
	<p>Compensador de presión de apertura</p> <p>El compensador de presión representa una resistencia hidráulica que depende de la presión. El compensador de presión abre cuando la diferencia de presión X-Y sobrepasa la presión nominal. Una válvula limitadora de presión se implementa con la combinación de las conexiones P y X. La compensación de la presión es también un componente de las válvulas reguladoras de caudal de 3 vías.</p> <p>El ajuste de la presión nominal de los componentes reales depende del componente y no puede ser cambiado.</p> <p>La resistencia hidráulica se refiere a la válvula completamente abierta.</p> <p>Parámetros ajustables: Presión nominal: 0.01 ... 40 MPa (1 MPa) Resistencia hidráulica: 1e-7 ... 100 MPa*min2/l2 (0.01 MPa*min2/l2)</p>
	<p>Compensador de presión de apertura, ajustable</p> <p>El compensador de presión representa una resistencia hidráulica que depende de la presión. El compensador de presión abre cuando la diferencia de presión X-Y sobrepasa la presión nominal. Una válvula limitadora de presión se implementa con la combinación de las conexiones P y X. .</p> <p>La resistencia hidráulica se refiere a la válvula completamente abierta.</p> <p>Parámetros ajustables: Presión nominal: 0.01 ... 40 MPa (1 MPa) Resistencia hidráulica: 1e-7 ... 100 MPa*min2/l2 (0.01 MPa*min2/l2)</p>

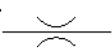
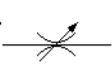
	<p>Válvula de cartucho de apertura</p> <p>Esta válvula de cartucho es una válvula de 2/2 vías. Se monta con dos posiciones de trabajo y dos posiciones de conmutación cerrada y abierta. El hecho que la válvula de cartucho esté abierta o cerrada depende de las superficies efectivas A, B y X, las presiones adyacentes pA, pB y pX, así como de la fuerza del muelle. Es válido $A + B = X$.</p> <p>Si $pA * A + pB * B > pX * X + F$, entonces la válvula se abre, de lo contrario se cierra.</p> <p>Por lo tanto, la válvula funciona puramente en función de la presión y puede, con el control adecuado, asumir funciones de válvula distribuidora, de presión o de caudal. La fuerza del muelle se especifica por medio de la presión nominal. Esta es la presión mínima, con las conexiones B y X sin presión, necesaria en la conexión A para abrir la válvula.</p> <p>El hecho que la válvula tenga una ($A = B$) o dos ($A <> B$) áreas efectivas puede ser especificado en la ventana de propiedades. El símbolo correspondiente es mostrado automáticamente.</p> <p>La resistencia hidráulica se refiere a la válvula completamente abierta.</p> <p>Parámetros ajustables: Área: 0 ... 100 qcm (6 qcm) Presión nominal: 0 ... 1 MPa (0.1 MPa) Resistencia hidráulica: 1e-7 ... 100 MPa*min2/l2 (0.001 MPa*min2/l2)</p>
	<p>Válvula de cartucho de cierre</p> <p>Esta válvula de cartucho es una válvula de 2/2 vías. Se monta con dos posiciones de trabajo y dos posiciones de conmutación cerrada y abierta. El hecho que la válvula de cartucho esté abierta o cerrada depende de las superficies efectivas A y X, las presiones adyacentes pA, y pX, así como de la fuerza del muelle. Es válido $A = X$.</p> <p>Si $pA * A > pX * X + F$, entonces la válvula se cierra, de lo contrario se abre.</p> <p>Por lo tanto, la válvula funciona puramente en función de la presión y puede, con el control adecuado, asumir funciones de válvula distribuidora, de presión o de caudal. La fuerza del muelle se especifica por medio de la presión nominal. Esta es la presión mínima, con las conexiones B y X sin presión, necesaria en la conexión A para abrir la válvula..</p> <p>La resistencia hidráulica se refiere a la válvula completamente abierta.</p> <p>Parámetros ajustables: Área: 0 ... 100 qcm (6 qcm) Presión nominal: 0 ... 1 MPa (0.1 MPa) Resistencia hidráulica: 1e-7 ... 100 MPa*min2/l2 (0.001 MPa*min2/l2)</p>

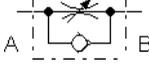
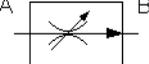
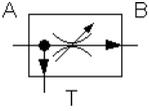
B. La biblioteca de componentes

Interruptor de presión

	<p>Presostato</p> <p>La presión actúa en el presostato sobre un contacto eléctrico asociado cuando la presión sobrepasa el valor establecido.</p> <p>Parámetros ajustables: Presión de conmutación: 0.0001 ... 35 MPa (3 MPa)</p>
---	---

Válvulas de caudal

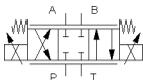
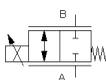
<p>A</p>  <p>B</p>	<p>Tobera</p> <p>La tobera representa una resistencia hidráulica.</p> <p>Parámetros ajustables: Resistencia hidráulica: 1e-7 ... 100 MPa*min2/l2 (0.01 MPa*min2/l2)</p>
<p>A</p>  <p>B</p>	<p>Válvula estranguladora</p> <p>El grado de apertura de la válvula estranguladora se introduce 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 %) Resistencia hidráulica: 1e-7 ... 100 MPa*min2/l2 (0.045 MPa*min2/l2)</p>
<p>A</p>  <p>B</p>	<p>Orificio</p> <p>El orificio representa una resistencia hidráulica.</p> <p>Parámetros ajustables: Resistencia hidráulica: 1e-7 ... 100 MPa*min2/l2 (0.01 MPa*min2/l2)</p>

	<p>Orificio, ajustable</p> <p>El orificio representa una resistencia hidráulica variable.</p> <p>Parámetros ajustables: Grado de apertura: 0 ... 100 % (100 %) Resistencia hidráulica: 1e-7 ... 100 MPa*min2/l2 (0.01 MPa*min2/l2)</p>
	<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. Observe que con el mando giratorio no se puede introducir ningún valor de resistencia <i>absoluta</i>. Lo que significa que con diferentes válvulas estranguladoras puede formar diferentes valores de resistencia.</p> <p>Parámetros ajustables: Grado de apertura: 0 ... 100 % (100 %) Resistencia hidráulica: 1e-7 ... 100 MPa*min2/l2 (0.01 MPa*min2/l2)</p>
	<p>Válvula reguladora de caudal de 2 vías</p> <p>Si la presión es suficiente, se mantiene el caudal establecido con un valor constante en el sentido de la flecha.</p> <p>La resistencia hidráulica se refiere a la válvula completamente abierta.</p> <p>Parámetros ajustables: Caudal nominal: 0.01 ... 500 l/min (1 l/min) Resistencia hidráulica: 1e-7 ... 100 MPa*min2/l2 (0.019 MPa*min2/l2)</p>
	<p>Válvula reguladora de caudal de 3 vías</p> <p>Con una presión suficiente, el caudal ajustado se mantiene constante en el sentido de la flecha. El exceso de fluido hidráulico es drenado por la conexión T utilizando un compensador de presión. La presión de entrada pA depende de la carga, es decir, cambia con la presión de salida pB. Por ello no es posible montar un circuito paralelo de varias válvulas reguladoras de caudal de 3 vías. En este caso, las presiones de entrada serían definidas por la válvula con la presión de entrada menor. Comparada con la válvula reguladora de caudal de 2 vías, la de 3 vías tiene mejor rendimiento y menor consumo energético.</p> <p>La resistencia hidráulica se refiere al compensador de presión completamente cerrado.</p> <p>Parámetros ajustables: Caudal nominal: 0.01 ... 500 l/min (1 l/min) Resistencia hidráulica: 1e-7 ... 100 MPa*min2/l2 (0.01 MPa*min2/l2)</p>

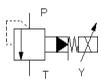
	<p>Válvula distribuidora de caudal</p> <p>La válvula distribuidora de caudal reparte el flujo de P en partes iguales entre A y B. Esto se consigue utilizando dos orificios de medición y dos resistencias de control variables. Las resistencias de control están unificadas en un compensador de presión. La resistencia hidráulica se refiere a la resistencia de los orificios de medición individuales y a las resistencias de control.</p> <p>Parámetros ajustables: Resistencia hidráulica: $1e-7 \dots 100 \text{ MPa} \cdot \text{min}^2 / \text{l}^2$ ($0.01 \text{ MPa} \cdot \text{min}^2 / \text{l}^2$)</p>
--	---

Válvulas continuas

	<p>Válvula reguladora de 4/3 vías</p> <p>Esta válvula reguladora transforma una señal analógica de entrada en una sección de paso proporcional en la salida. La señal de consigna debe hallarse en el intervalo -10 V a +10 V. A 0 V se obtiene la posición media hidráulica y la válvula cierra el caudal (en el supuesto de un solapamiento cero).</p> <p>Al desplazarse la corredera de la válvula, la sección transversal de paso aumenta. El cambio de sección, y con él el caudal de la válvula dependen de la forma y el perfil de las muescas de la corredera. Una muesca triangular produce un comportamiento progresivo del caudal, mientras que una muesca de forma rectangular produce un comportamiento lineal del caudal.</p> <p>La resistencia hidráulica se refiere al borde de apertura completamente abierto y las fugas internas al correspondiente borde de apertura. El solapamiento de los bordes de apertura puede especificarse en relación a la máxima distancia de la corredera. Por medio de uso de un regulador de posición electrónico integrado para el recorrido de la corredera, se consiguen óptimas características estáticas y dinámicas que se manifiestan en una mínima histéresis (menos del 0,2 %) y un tiempo de respuesta inferior a 12 ms ante un cambio de señal de 0 - 100 %.</p> <p>Parámetros ajustables: Resistencia hidráulica: $1e-7 \dots 100 \text{ MPa} \cdot \text{min}^2 / \text{l}^2$ ($0.14 \text{ MPa} \cdot \text{min}^2 / \text{l}^2$) Fugas internas: $0 \dots 100 \text{ l} / (\text{min} \cdot \text{MPa})$ ($0.0026 \text{ l} / (\text{min} \cdot \text{MPa})$)</p>
--	---

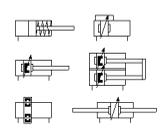
	<p>Válvula proporcional de 4/3 vías</p> <p>Utilizando el amplificador proporcional de dos canales, la válvula proporcional transforma una señal de entrada eléctrica analógica en la correspondiente sección de apertura en la salida. La señal de consigna debe hallarse en el intervalo de -10 V a +10 V. A 0 V se obtiene la posición media hidráulica y la válvula cierra el caudal (en el supuesto de un solapamiento cero).</p> <p>Al desplazarse la correa de la válvula, la sección transversal de paso aumenta. El cambio de sección, y con él el caudal de la válvula dependen de la forma y el perfil de las muescas de la correa. Una muesca triangular produce un comportamiento progresivo del caudal, mientras que una muesca de forma rectangular produce un comportamiento lineal del caudal.</p> <p>La resistencia hidráulica se refiere al borde de apertura completamente abierto y las fugas internas al correspondiente borde de apertura. El solapamiento de los bordes de apertura puede especificarse en relación a la máxima distancia de la correa.</p> <p>Parámetros ajustables: Resistencia hidráulica: $1e-7 \dots 100 \text{ MPa} \cdot \text{min}^2 / \text{l}^2$ (0.32 MPa\cdotmin²/l²) Fugas internas: $0 \dots 100 \text{ l} / (\text{min} \cdot \text{MPa})$ (0.01 l/(min\cdotMPa))</p>
	<p>Válvula estranguladora proporcional</p> <p>Para modificar el caudal que atraviesa la válvula, la sección transversal de la válvula estranguladora es manipulada eléctricamente con la ayuda de un amplificador proporcional. La tensión de control debe hallarse entre 0 y 10 V. El desplazamiento de la correa es proporcional a la tensión aplicada. A 0 V la válvula estará completamente cerrada.</p> <p>La resistencia hidráulica se refiere a la válvula completamente abierta.</p> <p>Parámetros ajustables: Resistencia hidráulica: $1e-7 \dots 100 \text{ MPa} \cdot \text{min}^2 / \text{l}^2$ (0.01 MPa\cdotmin²/l²) Fugas internas: $0 \dots 100 \text{ l} / (\text{min} \cdot \text{MPa})$ (0 l/(min\cdotMPa))</p>

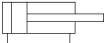
	<p>Válvula limitadora de presión proporcional</p> <p>La válvula limitadora de presión proporcional, con la ayuda de un amplificador proporcional es una válvula limitadora de la presión ajustable continuamente. El émbolo de control tiene dos zonas adyacentes expuestas a la presión. La primera zona está expuesta a la presión en la conexión P, la otra a la conexión T. Si no se aplica tensión a la bobina, el émbolo se halla completamente retraído y el paso de P a T está completamente libre. El solenoide crea una fuerza magnética proporcional a la corriente que lo atraviesa, que mueve el émbolo de control según el equilibrio de las fuerzas adyacentes (fuerza magnética, fuerza del muelle y presiones).</p> <p>La tensión de control debe hallarse en el margen de 0 V a 10 V. La presión nominal mínima define la presión de apertura a través de la fuerza del muelle a 0 V. La presión nominal máxima define la presión de apertura a través de la fuerza del muelle a 10 V. La resistencia hidráulica se refiere al borde de apertura de la etapa principal completamente abierto.</p> <p>Parámetros ajustables: Resistencia hidráulica: $1e-7 \dots 100 \text{ MPa} \cdot \text{min}^2 / \text{l}^2$ ($0.01 \text{ MPa} \cdot \text{min}^2 / \text{l}^2$)</p>
--	---

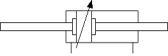
	<p>Válvula limitadora de presión proporcional, pilotada</p> <p>La válvula limitadora de presión proporcional pilotada consiste en una etapa de pilotaje con válvula de asiento y una etapa principal con válvula de corredera. La presión de la conexión P actúa sobre la válvula pilotaje a través de un taladro en la válvula de corredera de control.</p> <p>Si la fuerza del solenoide proporcional es mayor que la presión ejercida en la conexión P, la etapa de pilotaje permanece cerrada. Un muelle mantiene la válvula de la etapa principal cerrada y el caudal es nulo.</p> <p>Si la fuerza ejercida por la presión sobrepasa la fuerza de cierre de la válvula piloto, ésta se abre. Un pequeño caudal se crea de la conexión P a la T. Este caudal provoca una pérdida de presión en la válvula estranguladora dentro de la válvula de corredera. Con ello, la presión en el lado del muelle es inferior a la presión en la conexión P. Debido a esta diferencia de presión, la válvula de corredera se abre hasta que la fuerza del muelle establece el equilibrio de fuerzas y la válvula vuelve a cerrar el paso de P hacia T</p> <p>La tensión de control debe hallarse entre 0 V y 10 V. La presión nominal mínima define la presión de apertura en la etapa de pilotaje a través de la fuerza del muelle a 0 V. La presión nominal máxima define la presión de apertura a 10 V.</p> <p>La resistencia hidráulica se refiere al borde de apertura de la etapa principal completamente abierto.</p> <p>Parámetros ajustables: Resistencia hidráulica: $1e-7 \dots 100 \text{ MPa} \cdot \text{min}^2 / \text{l}^2$ ($0.01 \text{ MPa} \cdot \text{min}^2 / \text{l}^2$)</p>
---	---

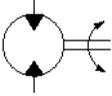
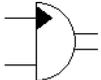
	<p>Válvula reductora de presión proporcional, pilotada</p> <p>La válvula reguladora de presión proporcional pilotada consiste en una etapa piloto con válvula de asiento y una etapa principal con válvula de corredera. La presión en la conexión A actúa sobre la válvula pilotaje a través de un taladro en la válvula de corredera de control. El solenoide proporcional ejerce una contrafuerza eléctrica ajustable con la ayuda de un amplificador proporcional.</p> <p>Si la presión en la conexión A está por debajo del valor establecido, el pilotaje de control permanece cerrado. La presión en ambos lados de la válvula de corredera es igual. Un muelle mantiene la etapa principal de la válvula de corredera abierta y el fluido hidráulico circula libremente de la conexión P a la A.</p> <p>Si la presión en la conexión A sobrepasa el valor establecido, se abre la etapa piloto provocando que fluya un menor caudal volumétrico hacia la conexión A. La presión cae en la válvula estranguladora dentro de la válvula de corredera. Con ello, la presión en el lado del muelle es inferior a la de la conexión A. Debido a la diferencia de presión, la válvula de corredera cierra hasta que la fuerza del muelle establece el equilibrio de fuerzas. Como resultado, la resistencia del flujo en el borde de control entre las conexiones P y A aumenta y la presión en la conexión A desciende.</p> <p>La tensión de control debe hallarse entre 0 V y 10 V. La presión nominal mínima define la presión de apertura en la etapa previa a través de la fuerza del muelle a 0 V. La presión nominal máxima define la presión de apertura a 10 V. La resistencia hidráulica se refiere al borde de apertura de la válvula principal completamente abierto.</p> <p>Parámetros ajustables: Resistencia hidráulica: $1e-7 \dots 100 \text{ MPa} \cdot \text{min}^2 / \text{l}^2$ ($0.01 \text{ MPa} \cdot \text{min}^2 / \text{l}^2$)</p>
--	--

Cilindro

	<p>Cilindro configurable</p> <p>El cilindro configurable puede personalizarse por medio de su diálogo de propiedades. Es posible obtener casi cualquier combinación de tipo de émbolo (simple efecto, doble efecto), de especificación del vástago (doble vástago, con acoplamiento magnético o corredera) y el número (ninguno, uno, dos). También puede definirse la amortiguación de la posición final (sin, con, ajustable). FluidSIM ajusta automáticamente el símbolo según la configuración preseleccionada. Además, puede definirse la carga a mover (incluyendo los posibles rozamientos estático y dinámico) y un perfil de fuerza variable en el diálogo de propiedades.</p> <p>En la biblioteca de componentes de FluidSIM hay varios cilindros pre-configurados que pueden insertarse directamente en el circuito utilizado. Si no hubiera el símbolo adecuado, simplemente elija el componente con la mayor similitud al deseado, abra el diálogo de propiedades y ajuste la configuración consecuentemente.</p> <p>Parámetros ajustables:</p> <p>Carrera máxima: 1 ... 5000 mm (200 mm) Posición del émbolo: 0 ... Carrera máxima mm (0 mm) Diámetro del émbolo: 1 ... 1000 mm (16 mm) Diámetro del vástago: 0 ... 1000 mm (10 mm) Ángulo de montaje: 0 ... 360 Deg (0 Deg) Fugas internas: 0 ... 100 l/(min*MPa) (0 l/(min*MPa)) Masa en movimiento: 0 ... 10000 kg (0 kg) Coeficiente de rozamiento estático: 0 ... 2 (0) Coeficiente de rozamiento dinámico: 0 ... 2 (0) Potencia: -1000000 ... 1000000 N (0 N)</p>
---	---

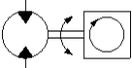
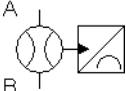
	<p>Cilindro</p> <p>Cilindro de doble efecto con vástago en un lado. El émbolo del cilindro contiene un imán permanente que puede utilizarse para accionar un interruptor de proximidad.</p> <p>Parámetros ajustables:</p> <p>Carrera máxima: 1 ... 5000 mm (200 mm)</p> <p>Posición del émbolo: 0 ... Carrera máxima mm (0 mm)</p> <p>Diámetro del émbolo: 1 ... 1000 mm (16 mm)</p> <p>Diámetro del vástago: 0 ... 1000 mm (10 mm)</p> <p>Ángulo de montaje: 0 ... 360 Deg (0 Deg)</p> <p>Fugas internas: 0 ... 100 l/(min*MPa) (0 l/(min*MPa))</p> <p>Masa en movimiento: 0 ... 10000 kg (0 kg)</p> <p>Coefficiente de rozamiento estático: 0 ... 2 (0)</p> <p>Coefficiente de rozamiento dinámico: 0 ... 2 (0)</p> <p>Potencia: -1000000 ... 1000000 N (0 N)</p>
	<p>Cilindro de doble efecto con amortiguadores de final de carrera</p> <p>El émbolo del cilindro se desplaza aplicando presión alternativamente a sus conexiones. El amortiguador puede ajustarse por medio de dos tornillos de regulación. El émbolo dispone de un imán permanente que puede utilizarse para activar detectores de proximidad.</p> <p>Parámetros ajustables:</p> <p>Carrera máxima: 1 ... 5000 mm (200 mm)</p> <p>Posición del émbolo: 0 ... Carrera máxima mm (0 mm)</p> <p>Diámetro del émbolo: 1 ... 1000 mm (16 mm)</p> <p>Diámetro del vástago: 0 ... 1000 mm (10 mm)</p> <p>Ángulo de montaje: 0 ... 360 Deg (0 Deg)</p> <p>Fugas internas: 0 ... 100 l/(min*MPa) (0 l/(min*MPa))</p> <p>Masa en movimiento: 0 ... 10000 kg (0 kg)</p> <p>Coefficiente de rozamiento estático: 0 ... 2 (0)</p> <p>Coefficiente de rozamiento dinámico: 0 ... 2 (0)</p> <p>Potencia: -1000000 ... 1000000 N (0 N)</p>

	<p>Cilindro de doble efecto, doble vástago y amortiguadores en las posiciones de final de carrera</p> <p>El émbolo del cilindro se desplaza aplicando presión alternativamente a sus conexiones. El amortiguador puede ajustarse por medio de dos tornillos de regulación. El émbolo dispone de un imán permanente que puede utilizarse para activar detectores de proximidad.</p> <p>Parámetros ajustables: Carrera máxima: 1 ... 5000 mm (200 mm) Posición del émbolo: 0 ... Carrera máxima mm (0 mm) Diámetro del émbolo: 1 ... 1000 mm (16 mm) Diámetro del vástago: 0 ... 1000 mm (10 mm) Ángulo de montaje: 0 ... 360 Deg (0 Deg) Fugas internas: 0 ... 100 l/(min*MPa) (0 l/(min*MPa)) Masa en movimiento: 0 ... 10000 kg (0 kg) Coeficiente de rozamiento estático: 0 ... 2 (0) Coeficiente de rozamiento dinámico: 0 ... 2 (0) Potencia: -1000000 ... 1000000 N (0 N)</p>
	<p>Cilindro de simple efecto</p> <p>Aplicando presión en su conexión de entrada, el cilindro avanza hasta su final de carrera delantero. Para hacerlo retroceder, debe descargarse el fluido del cilindro y aplicar una fuerza externa.</p> <p>Parámetros ajustables: Carrera máxima: 1 ... 5000 mm (200 mm) Posición del émbolo: 0 ... Carrera máxima mm (0 mm) Diámetro del émbolo: 1 ... 1000 mm (16 mm) Diámetro del vástago: 0 ... 1000 mm (10 mm) Ángulo de montaje: 0 ... 360 Deg (0 Deg) Fugas internas: 0 ... 100 l/(min*MPa) (0 l/(min*MPa)) Masa en movimiento: 0 ... 10000 kg (0 kg) Coeficiente de rozamiento estático: 0 ... 2 (0) Coeficiente de rozamiento dinámico: 0 ... 2 (0) Potencia: -1000000 ... 1000000 N (0 N)</p>

	<p>Hidromotor</p> <p>El hidromotor o motor hidráulico transforma la energía hidráulica en energía mecánica.</p> <p>Parámetros ajustables: Desplazamiento: 0.001 ... 5 Litro (0.0082 Litro) Rozamiento: 0.01 ... 100 N*m*s/rad (0.0128 N*m*s/rad) Momento de inercia: 0.0001 ... 1 kg*m² (0.0001 kg*m²) Par externo: -1000 ... 1000 Nm (0 Nm)</p>
	<p>Actuador semigiratorio</p> <p>Al actuador semigiratorio, se controla aplicando alternativamente presión a sus entradas.</p> <p>En las posiciones finales, el actuador semigiratorio puede accionar interruptores o válvulas por medio etiquetas (marcas).</p> <p>Parámetros ajustables: Ángulo de rotación: 1 ... 360 Deg (180 Deg) Desplazamiento: 0.001 ... 5 Litro (0.1 Litro) Rozamiento: 0.01 ... 100 N*m*s/rad (0.1 N*m*s/rad) Momento de inercia: 0.0001 ... 1 kg*m² (0.001 kg*m²) Par externo: -1000 ... 1000 Nm (0 Nm) Posición inicial: Uno de {Left, Right} (Left)</p>

Aparatos de medición

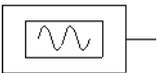
	<p>Manómetro</p> <p>El manómetro indica la presión en su conexión.</p>
	<p>Manómetro de presión diferencial</p> <p>El manómetro de presión diferencial muestra la diferencia de presión entre la conexión izquierda y la derecha.</p>

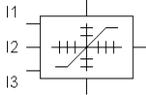
	<p>Indicador de presión</p> <p>Se activa una señal óptica cuando la presión en la conexión para indicación de presión sobrepasa el valor ajustado.</p> <p>Parámetros ajustables: Presión de conmutación: 0.0001 ... 40 MPa (3 MPa) Color: Uno de {16 colores estándar} (Rojo oscuro)</p>
	<p>Sensor analógico de presión</p> <p>Este símbolo representa la parte hidráulica del sensor analógico de presión. Este sensor analógico mide la presión y la transforma en una señal eléctrica de tensión proporcional. En el proceso, solo se consideran las tensiones dentro del intervalo de presión especificado. En este intervalo la tensión varía según la presión desde 0 V que representa la presión mínima, hasta 10 V que representa la presión máxima.</p>
	<p>Caudalímetro</p> <p>Este caudalímetro mide el caudal. Puede visualizarse el caudal actual o la cantidad total que ha fluido. La imagen del componente es ajustada automáticamente según convenga.</p> <p>Parámetros ajustables: Resistencia hidráulica: 1e-7 ... 100 MPa*min2/l2 (0.0001 MPa*min2/l2)</p>
	<p>Caudalímetro</p> <p>Este caudalímetro está formado por un motor hidráulico que está unido a un tacómetro.</p> <p>Parámetros ajustables: Desplazamiento: 0.001 ... 5 Litro (0.0082 Litro) Rozamiento: 0.01 ... 100 N*m*s/rad (0.1 N*m*s/rad) Momento de inercia: 0.0001 ... 1 kg*m2 (0.0001 kg*m2) Par externo: -1000 ... 1000 Nm (0 Nm)</p>
	<p>Caudalímetro, analógico</p> <p>Este símbolo representa la parte hidráulica del caudalímetro analógico. El caudalímetro analógico mide el caudal volumétrico y lo transforma en una señal eléctrica de tensión proporcional. En el proceso, sólo se consideran los caudales en los intervalos especificados. Dentro de este intervalo, se representa el caudal en el margen de tensión de 0 a 10 V, es decir, el caudal volumétrico mínimo suministra 0 V y el caudal volumétrico máximo 10 V.</p> <p>Parámetros ajustables: Resistencia hidráulica: 1e-7 ... 100 MPa*min2/l2 (0.0001 MPa*min2/l2)</p>

B.2

Componentes eléctricos

Alimentación de tensión

<p>0V</p> 	<p>Fuente de tensión (0V) Polo 0V de la conexión.</p>
<p>+24V</p> 	<p>Fuente de tensión (24V) Polo 24V de la conexión.</p>
	<p>Generador de funciones</p> <p>El generador de funciones es una fuente de tensión que puede crear señales constantes, rectangulares, sinusoidales y triangulares. El intervalo de tensión es restringido de -10 V a +10 V. La frecuencia, la amplitud y el desplazamiento-y de la señal, pueden ajustarse dentro de este intervalo.</p> <p>Adicionalmente, puede especificarse un perfil de tensión. Los puntos de datos pueden establecerse interactivamente con un clic del ratón en el campo gráfico correspondiente. Estos pueden luego combinarse uniéndolos entre sí. Alternativamente, pueden marcarse puntos de datos existentes y pueden introducirse valores numéricos para el tiempo y la correspondiente tensión en los campos de entrada. Si se selecciona la opción bucle, el perfil de tensión empieza de nuevo.</p> <p>Parámetros ajustables: Frecuencia: 0 ... 100 Hz (1 Hz) Amplitud: 0 ... 10V (5V) desplazamiento y: -10 ... 10 V (5V)</p>

	<p>Tarjeta de valor de consigna</p> <p>Pueden crearse perfiles de tensión en el intervalo de -10 V a +10 V utilizando la tarjeta de valor de consigna. Pueden especificarse hasta 8 puntos de consigna W1 a W8 en el intervalo de tensión -10 V a +10 V. La tarjeta de valor de consigna requiere una alimentación de tensión de 24 V.</p> <p>El incremento del punto de consigna actual al siguiente punto de consigna se define utilizando 4 rampas R1 a R4 con valores entre 0 s/V y 10 s/V, es decir, un valor de rampa bajo significa un gran incremento, mientras que un valor de rampa alto significa un pequeño incremento. La rampa activa se define como sigue: R1 para un incremento positivo de 0 V, R2 para un incremento negativo hasta 0V, R3 para un incremento negativo de 0 V y R4 para un incremento positivo hasta 0V.</p> <p>Pueen seleccionarse tres modos de funcionamiento: Esperar tiempo de conmutación, Avanzar puntos de consigna y Control externo.</p> <p>En el modo de funcionamiento Esperar tiempo de conmutación los puntos de consigna avanzan secuencialmente cuando ha expirado el tiempo de cambio establecido.</p> <p>Si se selecciona Avanzar puntos de consigna, cuando se alcanza el punto de consigna activo, empieza el siguiente punto sin retardo.</p> <p>En el modo de funcionamiento Control externo la selección del punto de consigna activo se realiza aplicando a las entradas I1, I2 e I3 por lo menos 15 V. El punto de consigna correspondiente se selecciona por medio de la tabla de bits especificada. Durante el proceso, el tiempo de conmutación interno está inactivo.</p> <p style="text-align: center;"> W1: I1=0, I2=0, I3=0 W2: I1=1, I2=0, I3=0 W3: I1=0, I2=1, I3=0 W4: I1=1, I2=1, I3=0 W5: I1=0, I2=0, I3=1 W6: I1=1, I2=0, I3=1 W7: I1=0, I2=1, I3=1 W8: I1=1, I2=1, I3=1 </p>
---	---

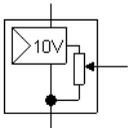
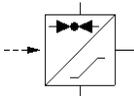
	<p>Conexión (eléctrica)</p> <p>Las conexiones tienen la función de unir componentes con la ayuda de los conductos. En el modo de trabajo, y de cara a simplificar la representación del circuito, se presentan las conexiones por medio de un pequeño círculo.</p> <p>Podrá hacer que se le muestren, en las conexiones de componentes eléctricos, tanto las medidas de estado de la tensión, como la intensidad de la corriente.</p>
	<p>Conducto (eléctrico)</p> <p>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 tensión durante la simulación.</p>
	<p>Distribuidor-T (eléctrico)</p> <p>El distribuidor en T proporciona hasta cuatro salidas eléctricas desde un potencial de tensión único. El distribuidor en T será creado automáticamente por FluidSIM al arrastrar un conducto.</p>

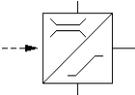
Actuadores / Dispositivos de señal

	<p>Motor DC</p> <p>El motor DC transforma la energía eléctrica en energía mecánica. Los motores DC producen una rotación continua según el sentido de la corriente. Las características del motor de 24 V DC corresponden al motor utilizado por las cintas transportadoras de Festo Didactic.</p> <p>Parámetros ajustables: Velocidad sin carga: 10 ... 20000 1/min (75 1/min) Par: 0 ... 20 Nm (0 Nm)</p>
	<p>Indicador luminoso</p> <p>Si el indicador luminoso tiene corriente, se activará una señal óptica. En FluidSIM se colorea el indicador luminoso con el color configurado.</p> <p>Parámetros ajustables: Color: Uno de {16 colores estándar} (amarillo)</p>

	<p>Indicador acústico</p> <p>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>
---	---

Instrumentos de medida / Sensores

	<p>Voltímetro</p> <p>Con un voltímetro, puede medirse la tensión entre dos puntos de un circuito.</p>
	<p>Amperímetro</p> <p>Con un amperímetro, puede medirse el amperaje (intensidad de la corriente) que circula en una línea de un circuito.</p>
	<p>Encoder de desplazamiento</p> <p>El encoder de desplazamiento es un potenciómetro deslizando con contacto longitudinal. Suministra una señal de tensión que es proporcional a la posición de toma. La posición de toma viene determinada por la posición del vástago del cilindro. El intervalo de tensión, que representan las posiciones mínima y máxima del vástago, pueden definirse en el margen de -10 V a +10 V por el usuario. El encoder de desplazamiento requiere una alimentación de tensión de por lo menos 13 V.</p>
	<p>Sensor de presión, analógico</p> <p>Este símbolo representa la parte eléctrica del Sensor de presión analógico</p>

	<p>Caudalímetro, analógico</p> <p>Este símbolo representa la parte eléctrica del Caudalímetro analógico</p>
---	--

Interruptores comunes

	<p>Contacto normalmente cerrado</p> <p>Contacto común normalmente cerrado que se especializa dependiendo del componente que lo active.</p> <p>El contacto normalmente cerrado se acopla p. e. a una etiqueta con un relé con temporización a la desconexión, así se transforma en un contacto de apertura a la desconexión.</p>
	<p>Contacto normalmente abierto</p> <p>Contacto común normalmente abierto que se especializa dependiendo del componente que lo active.</p> <p>El contacto normalmente abierto se acopla p. e. sobre una etiqueta con un relé con temporización a la conexión, así se transforma en un contacto de cierre temporizado a la conexión.</p>
	<p>Conmutador</p> <p>Contacto conmutador común que se especializa dependiendo del componente que lo active.</p> <p>El conmutador se acopla p. e. sobre una etiqueta con un relé con temporización a la conexión, así se transforma en un conmutador con temporización a la conexión.</p>

Temporizador a la conexión

	<p>Contacto normalmente cerrado (con retardo a la conexión)</p> <p>Contacto que se abre al iniciarse la temporización. Los contactos normalmente cerrados con temporización a la conexión se generan en el circuito por medio de contactos comunes normalmente cerrados y de la colocación de una etiqueta.</p>
	<p>Contacto normalmente abierto (con retardo a la conexión)</p> <p>Contacto que se cierra al iniciarse la temporización. Los contactos normalmente abiertos con temporización a la conexión se generan en el circuito por medio de contactos comunes normalmente abiertos y de la colocación de una etiqueta.</p>
	<p>Conmutador (con retardo a la conexión)</p> <p>Contacto conmutador que cambia de estado al iniciarse la temporización. Los conmutadores con temporización a la conexión se generan en el circuito por medio de conmutadores comunes y de la colocación de una etiqueta.</p>
	<p>Contacto normalmente cerrado (con retardo a la desconexión)</p> <p>Contacto que se abre con retardo ante la caída del relé. Los contactos normalmente cerrados con temporización a la desconexión se generan en el circuito por medio de contactos comunes normalmente cerrados y de la colocación de una etiqueta.</p>
	<p>Contacto normalmente abierto (con retardo a la desconexión)</p> <p>Contacto que se cierra con retardo ante la caída del relé. Los contactos normalmente abiertos con temporización a la desconexión se generan en el circuito por medio de contactos comunes normalmente abiertos y de la colocación de una etiqueta.</p>
	<p>Conmutador (con retardo a la desconexión)</p> <p>Conmutador que cambia de estado al finalizar la temporización. Los conmutadores con retardo a la desconexión se generan en el circuito por medio de conmutadores comunes y de la colocación de una etiqueta.</p>

Interruptor de fin de carrera

	<p>Interruptor de final de carrera (Abridor)</p> <p>Interruptor que se abre por medio del vástago de un cilindro cuando alcanza su final de carrera. El interruptor se abre inmediatamente si el cilindro abandona su final de carrera. Los interruptores de final de carrera se generan en el circuito por medio de contactos comunes y de la colocación de una etiqueta.</p>
	<p>Interruptor con rodillo (normalmente cerrado)</p> <p>Interruptor que se abre por medio de una leva unida al vástago del cilindro. El interruptor se cierra de nuevo inmediatamente cuando la leva lo abandona. Los interruptores con rodillo se crean utilizando un interruptor común, asignándole una etiqueta y seleccionando el tipo de interruptor en el diálogo de propiedades del componente.</p>
	<p>Contacto Reed (normalmente cerrado)</p> <p>Interruptor que se abre por medio de un imán unido al vástago del cilindro. El interruptor se cierra de nuevo inmediatamente cuando el imán lo abandona. Los interruptores Reed se crean utilizando un interruptor común, asignándole una etiqueta y seleccionando el tipo de interruptor en el diálogo de propiedades del componente.</p>
	<p>Interruptor de final de carrera (normalmente abierto)</p> <p>Interruptor que se cierra por medio del vástago de un cilindro cuando alcanza su final de carrera. El interruptor se abre inmediatamente si el cilindro abandona su final de carrera. Los interruptores de final de carrera se generan en el circuito por medio de un interruptor común y de la colocación de una etiqueta.</p>
	<p>Interruptor con rodillo (normalmente abierto)</p> <p>Interruptor que se cierra por medio de una leva unida al vástago del cilindro. El interruptor se abre de nuevo inmediatamente cuando la leva lo abandona. Los interruptores con rodillo se crean utilizando un interruptor común, asignándole una etiqueta y seleccionando el tipo de interruptor en el diálogo de propiedades del componente.</p>
	<p>Contacto Reed (normalmente abierto)</p> <p>Interruptor que se cierra por medio de un imán unido al vástago del cilindro. El interruptor se abre de nuevo inmediatamente cuando el imán lo abandona. Los interruptores Reed se crean utilizando un interruptor interruptor, asignándole una etiqueta y seleccionando el tipo de interruptor en el diálogo de propiedades del componente.</p>

	<p>Interruptor de final de carrera (Conmutador)</p> <p>Interruptor que conmuta por medio del vástago de un cilindro cuando alcanza su final de carrera. El interruptor cambia inmediatamente si el cilindro abandona su final de carrera. Los interruptores conmutadores de final de carrera se generan en el circuito por medio de conmutadores comunes y de la colocación de una etiqueta.</p>
	<p>Interruptor con rodillo (conmutador)</p> <p>Interruptor que conmuta por medio de una leva unida al vástago del cilindro. El interruptor cambia de nuevo inmediatamente cuando la leva lo abandona. Los interruptores conmutadores con rodillo se crean utilizando un interruptor conmutador general, asignándole una etiqueta y seleccionando el tipo de interruptor en el diálogo de propiedades del componente.</p>
	<p>Contacto Reed (conmutador)</p> <p>Interruptor que conmuta por medio de un imán unido al vástago del cilindro. El interruptor cambia de nuevo inmediatamente cuando el imán lo abandona. Los conmutadores Reed se crean utilizando un interruptor conmutador general, asignándole una etiqueta y seleccionando el tipo de interruptor en el diálogo de propiedades del componente.</p>

Interruptores de accionamiento manual

	<p>Pulsador (normalmente cerrado)</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 haciendo clic y manteniendo presionada al mismo tiempo la tecla Mayús. Este accionamiento continuado se interrumpe a través de un simple clic sobre los componentes.</p>
	<p>Pulsador (normalmente abierto)</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 haciendo clic y manteniendo presionada al mismo tiempo la tecla Mayús. Este accionamiento continuado se interrumpe a través de un simple clic sobre los componentes.</p>

	<p>Pulsador (Conmutador) Interruptor que conmuta durante el accionamiento y que cambia de nuevo inmediatamente si se suelta. En FluidSIM el pulsador puede ser accionado permanentemente haciendo clic y manteniendo presionada al mismo tiempo la tecla Mayús. Este accionamiento continuado se interrumpe a través de un simple clic sobre los componentes.</p>
	<p>Interruptor con enclavamiento (normalmente cerrado) Interruptor que se abre y permanece abierto tras su accionamiento.</p>
	<p>Interruptor con enclavamiento (normalmente abierto) Interruptor que se cierra y permanece cerrado tras su accionamiento.</p>
	<p>Interruptor con enclavamiento (Conmutador) Interruptor que cambia de estado (conmuta) cada vez que se acciona.</p>

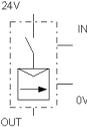
Interruptor de accionamiento por presión

	<p>Interruptor de presión (normalmente cerrado)</p> <p>El interruptor se abre si se supera la presión de conmutación configurada en el interruptor de presión hidráulica. Los interruptores de presión se generan en el circuito por medio de interruptores comunes y de la colocación de una etiqueta.</p>
	<p>Interruptor de presión (normalmente abierto)</p> <p>El interruptor se cierra si se supera la presión de conmutación configurada en el interruptor de presión hidráulica. Los interruptores de presión se generan en el circuito por medio de interruptores comunes y de la colocación de una etiqueta.</p>
	<p>Interruptor de presión (Conmutador)</p> <p>El interruptor conmuta 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 interruptores conmutadores comunes y de la colocación de una etiqueta.</p>
	<p>Presostato</p> <p>La señal eléctrica del interruptor cambia de estado cuando se alcanza la presión hidráulica de conmutación.</p>

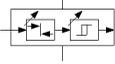
Interruptor de proximidad magnético

	<p>Interruptor de proximidad magnético</p> <p>El interruptor se cierra cuando se le acerca un imán. En el modo de simulación, el interruptor magnético también puede ser accionado por medio de un clic sobre los componentes.</p>
	<p>Interruptor de proximidad inductivo</p> <p>El interruptor se cierra ante una alteración suficiente de su campo electromagnético inducido. En el modo de simulación, el interruptor inductivo también puede ser accionado por medio de un clic sobre los componentes.</p>
	<p>Interruptor de proximidad capacitivo</p> <p>El interruptor se cierra ante una modificación suficiente de su campo electroestático. En el modo de simulación, el interruptor capacitivo también puede ser accionado por medio de un clic sobre los componentes.</p>
	<p>Interruptor de proximidad óptico</p> <p>El interruptor se cierra si su barrera de luz se interrumpe. En el modo de simulación, el interruptor de proximidad también puede ser accionado por medio de un clic sobre los componentes.</p>

Relés

	<p>Relé</p> <p>El relé se activa inmediatamente si recibe corriente. Al cesar la corriente se desactiva.</p>
	<p>Relé con retardo a la conexión</p> <p>El relé se activa tras un período preestablecido si recibe corriente, desactivándose inmediatamente cuando ya no la recibe.</p> <p>Parámetros ajustables: Tiempo de retardo: 0... 100 s (5 s)</p>
	<p>Relé con retardo a la desconexión</p> <p>El relé se activa inmediatamente si recibe corriente y se desactiva tras un período preestablecido si no la recibe.</p> <p>Parámetros ajustables: Tiempo de retardo: 0... 100 s (5 s)</p>
	<p>Contador con preselección</p> <p>El contador avanza o retrocede un número por cada impulso recibido . En el modo de simulación el contador puede activarse también mediante un clic sobre el componente.</p> <p>Parámetros ajustables: Valor del contador: 0... 9999 pulsos (5 pulsos)</p>
	<p>Limitador de corriente de arranque</p> <p>El limitador de corriente de arranque consiste esencialmente en un relé cuya bobina se halla entre las conexiones IN y 0V, y cuyos contactos se hallan entre las conexiones OUT y 24V. Un regulador electrónico lineal restringe, con la conmutación del contacto del relé, el flujo de corriente al valor preseleccionado por la duración especificada.</p> <p>El limitador de corriente de arranque se utiliza generalmente en combinación con el motor eléctrico.</p> <p>Parámetros ajustables: Duración: 1 ... 10000 ms (50 ms) Corriente máx.: 0.1 ... 100 A (2 A)</p>

Regulador

	<p>Comparador</p> <p>El comparador es un regulador discontinuo (conmutador) de dos etapas con intervalo diferencial (histéresis). Cuando se activa, suministra una señal de tensión definida. El valor de conexión para la activación es definido por el valor nominal + 1/2 de la histéresis y el valor de desconexión por el valor nominal - 1/2 de la histéresis. El comparador requiere una alimentación de 24V.</p> <p>Parámetros ajustables: Ajuste del valor de tensión: -10 ... 10 V (5 V) Histéresis: 0 ... 5 V (1 V)</p>
	<p>Regulador PID</p> <p>El regulador PID es un regulador continuo consistente en tres elementos de acción reguladora: Proporcional, Integral y Derivativa. El ajuste de los parámetros puede consultarse en el paquete de tecnología TP511 Regulación hidráulica de Festo Didactic.</p> <p>La tensión de salida puede establecerse en el margen (i) -10 V a + 10 V o (ii) 0 V a +10 V. En el margen (i), puede especificarse un offset de la variable manipulada desde -7 V a + 7 V, y en el margen (ii) puede especificarse un offset de la variable manipulada desde 1,5 V a 8,5 V. El regulador PID requiere una alimentación de 24 V.</p> <p>Parámetros ajustables: Ganancia proporcional: 0 ... 1000 (1) Ganancia interna: 0 ... 1000 1/s (0 1/s) Ganancia derivativa: 0 ... 1000 ms (0 ms)</p>

	<p>Regulador de estado</p> <p>El regulador de estado es especialmente adecuado para control de circuitos de posicionado neumático. El circuito de posicionado neumático se halla entre los sistemas que sólo pueden regularse con muchas dificultades utilizando reguladores estándar. Pueden atribuirse tres parámetros a este regulador de estado: posición, velocidad y aceleración del émbolo. Por ello, este sistema de control se conoce como un regulador de triple bucle. La velocidad y la aceleración no se miden con sensores por razones de coste. Son calculados por el regulador a partir de las diferencias de posición. El ajuste de los parámetros puede consultarse en el paquete de tecnología TP511 Hidráulica en bucle cerrado from Festo Didactic.</p> <p>La tensión de salida puede establecerse en el margen (i) -10 V a + 10 V o (ii) 0 V a +10 V. En el margen (i), puede especificarse un offset de la variable manipulada desde -7 V a + 7 V, y en el margen (ii) puede especificarse un offset de la variable manipulada desde 1,5 V a 8,5 V. El regulador de estado requiere una alimentación de 24 V.</p> <p>Parámetros ajustables:</p> <p>Ganancia proporcional: 0 ... 10 (1)</p> <p>Amortiguación de velocidad: 0 ... 100 ms (0 ms)</p> <p>Acceleration damping: 0 ... 10 ms² (0 ms²)</p> <p>Ganancia total: 0 ... 1000 (1)</p>
---	---

Componentes EasyPort/OPC/DDE

	<p>Puerto de salida FluidSIM</p> <p>La comunicación con el hardware EasyPort y otras aplicaciones se implementa con la salida de FluidSIM.</p>
	<p>Puerto de entrada FluidSIM</p> <p>La comunicación con el hardware EasyPort y otras aplicaciones se implementa con la entrada de FluidSIM.</p>

B.3

Componentes eléctricos (Estándar Americano)

Alimentación

	<p>Conexión eléctrica 0 V (diagrama en escalera) Conexión a 0 V de la alimentación.</p>
	<p>Conexión eléctrica 24 V (diagrama en escalera) Conexión a 24 V de la alimentación.</p>

Interruptores comunes

	<p>Contacto normalmente cerrado (diagrama en escalera) Contacto que se comporta según el tipo de componente que lo activa. Por ejemplo, si el contacto normalmente cerrado se une por medio de una etiqueta a un temporizador con retardo a la conexión, el contacto se convierte en un contacto temporizado a la apertura en el esquema del circuito.</p>
	<p>Contacto normalmente abierto (diagrama en escalera) Contacto que se comporta según el tipo de componente que lo activa. Por ejemplo, si el contacto normalmente abierto se une por medio de una etiqueta a un temporizador con retardo a la conexión, el contacto se convierte en un contacto temporizado al cierre en el esquema del circuito.</p>

Temporizadores

	<p>Contacto normalmente cerrado (retardo a la conexión, diagrama en escalera)</p> <p>Contacto con apertura retardada tras la activación. Los contactos cerrados con retardo a la conexión se crean utilizando un contacto general normalmente cerrado y ajustando una etiqueta.</p>
	<p>Contacto normalmente abierto (retardo a la conexión, diagrama en escalera)</p> <p>Contacto con cierre retardado tras la activación. Los contactos abiertos con retardo a la conexión se crean utilizando un contacto general normalmente abierto y ajustando una etiqueta.</p>
	<p>Contacto normalmente cerrado (retardo a la desconexión, diagrama en escalera)</p> <p>Contacto con cierre retardado tras la desactivación. Los contactos cerrados con retardo a la desconexión se crean utilizando un contacto general normalmente cerrado y ajustando una etiqueta.</p>
	<p>Contacto normalmente abierto (retardo a la desconexión, diagrama en escalera)</p> <p>Contacto con apertura retardada tras la desactivación. Los contactos abiertos con retardo a la desconexión se crean utilizando un contacto general normalmente abierto y ajustando una etiqueta.</p>

Finales de carrera

	<p>Final de carrera (normalmente cerrado, diagrama en escalera)</p> <p>Contacto que se abre por una leva unida al vástago del cilindro. El contacto cierra inmediatamente cuando la leva abandona del final de carrera. Los finales de carrera se crean utilizando un contacto general cerrado y ajustando una etiqueta.</p>
	<p>Final de carrera (normalmente abierto, diagrama en escalera)</p> <p>Contacto que se cierra por una leva unida al vástago del cilindro. El contacto abre inmediatamente cuando la leva abandona del final de carrera. Los finales de carrera se crean utilizando un contacto general abierto y ajustando una etiqueta.</p>

Interruptores accionados manualmente

	<p>Pulsador (normalmente cerrado, diagrama en escalera)</p> <p>Contacto que se abre cuando se acciona y se cierra inmediatamente al soltarlo. En FluidSIM, los interruptores pueden ser accionados permanentemente (bloqueados) cuando se hace clic con el ratón manteniendo pulsada la tecla Mayús. Esta acción permanente se libera con un simple clic en el componente.</p>
	<p>Pulsador (normalmente abierto, diagrama en escalera)</p> <p>Contacto que se cierra cuando se acciona y se abre inmediatamente al soltarlo. En FluidSIM, los interruptores pueden ser accionados permanentemente (bloqueados) cuando se hace clic con el ratón manteniendo pulsada la tecla Mayús. Esta acción permanente se libera con un simple clic en el componente .</p>
	<p>Pulsador (conmutador, diagrama en escalera)</p> <p>Doble contacto que conmuta al accionarlo y cambia de nuevo automáticamente al soltarlo. En FluidSIM, los interruptores pueden ser accionados permanentemente (bloqueados) cuando se hace clic con el ratón manteniendo pulsada la tecla Mayús. Esta acción permanente se libera con un simple clic en el componente.</p>

Presostatos

	<p>Presostato (normalmente cerrado, diagrama en escalera)</p> <p>Contacto que abre cuando se alcanza la presión establecida en el presostato hidráulico. Los presostatos se crean utilizando un contacto general abierto y una etiqueta para su ajuste.</p>
	<p>Presostato (normalmente abierto, diagrama en escalera)</p> <p>Contacto que cierra cuando se alcanza la presión establecida en el presostato hidráulico. Los presostatos se crean utilizando un contacto general cerrado y una etiqueta para su ajuste.</p>

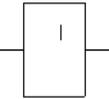
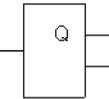
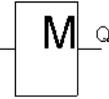
Relés

	<p>Relé (diagrama en escalera)</p> <p>El relé se activa inmediatamente al aplicar corriente y se desactiva al cortar la corriente.</p>
	<p>Relé con retardo a la conexión (diagrama en escalera)</p> <p>El relé se activa tras un tiempo predeterminado cuando se aplica corriente y se desactiva inmediatamente cuando se corta la corriente.</p> <p>Parámetros ajustables: Tiempo de retardo: 0... 100 s (5 s)</p>
	<p>Relé con retardo a la desconexión (diagrama en escalera)</p> <p>El relé se activa inmediatamente cuando se aplica corriente y se desactiva tras un tiempo predeterminado cuando se corta la corriente.</p> <p>Parámetros ajustables: Tiempo de retardo: 0... 100 s (5 s)</p>

B.4

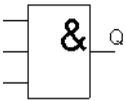
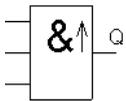
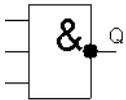
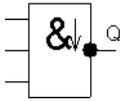
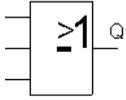
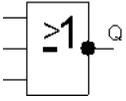
Componentes Digitales

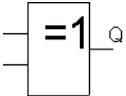
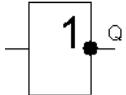
Constantes y Conectores

	<p>Entrada digital</p> <p>Las entradas digitales están designadas con I. En FluidSIM pueden utilizarse componentes digitales dentro y fuera de un módulo digital.</p> <p>Si se utiliza una entrada digital en un módulo digital, puede determinarse el conector de entrada del módulo digital con el que será enlazada la entrada, asignándole un número I1 a I16. Si hay una señal analógica de más de 10 V en la entrada elegida del módulo digital, la entrada digital se pone en Hi.</p> <p>Si se utiliza una entrada digital fuera del módulo, hay una conexión eléctrica analógica adicional en la entrada digital. Si hay una señal analógica de más de 10 V en esta conexión, la entrada digital se pone en Hi.</p> <p>Como alternativa, puede hacer clic en la entrada digital con el botón izquierdo del ratón para ponerla en Hi. Otro clic pone el valor en Lo.</p>
	<p>Salida digital</p> <p>Las salidas digitales están indicadas con una Q. La salida conecta una señal digital desde su entrada a su salida. En FluidSIM los componentes digitales pueden utilizarse dentro y fuera de un módulo digital.</p> <p>Si se utiliza una salida digital en un módulo digital, puede determinarse el conector de salida del módulo digital con el que la salida digital será enlazada asignando un número Q1 a Q16. Si el estado de la salida digital es Hi, aparece un potencial de 24 V en el correspondiente conector de salida del módulo digital.</p> <p>Si se utiliza una salida digital fuera de un módulo digital, hay una conexión eléctrica analógica adicional en la salida digital. Si el estado de la salida digital es Hi, se pone un potencial de 24 V en esta conexión.</p>
	<p>Bits de memoria</p> <p>Los bits de memoria se designan con una M. Los bits de memoria son salidas virtuales, con un valor en su salida análogo al de su entrada.</p> <p>Cuando pone en marcha la simulación, utilizando la correspondiente caja de diálogo puede definir si la salida Q se pondrá en Lo o en Hi, independientemente del valor de entrada. Tras el arranque de la simulación, el valor en la salida se pone al valor de la entrada.</p>

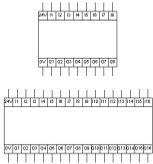
	<p>Nivel lógico HI En la salida Q se tiene el nivel lógico Hi.</p>
	<p>Nivel lógico LO En la salida Q se tiene el nivel lógico Lo.</p>
	<p>Conexión (digital) Las conexiones tienen la función de unir componentes con la ayuda de los conductos. En el modo de trabajo, y de cara a simplificar la representación del circuito, se presentan las conexiones por medio de un pequeño círculo. Podrá hacer que se le muestren, en las conexiones de componentes digitales, las medidas de estado (Lo / Hi).</p>
	<p>Conducto (digital) Por medio de un conductor digital se unirán dos conexiones digitales. En este caso puede tratarse, tanto de una conexión simple, como de un distribuidor-T.</p>
	<p>Distribuidor en T (digital) El distribuidor en T acciona hasta cuatro conductos digitales sobre un estado único. El distribuidor en T se creará automáticamente por FluidSIM al arrastrar un conductor.</p>

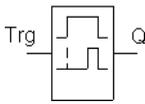
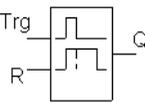
Funciones básicas

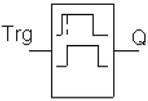
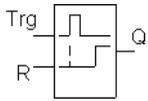
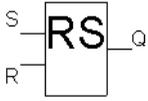
	<p>AND</p> <p>La salida Q del bloque AND sólo se pone en Hi cuando todas las entradas se hallan en Hi, es decir, si están cerradas. Si un pin de entrada de este módulo no se halla conectado, su estado se pone automáticamente en Hi.</p>
	<p>AND activada por flancos</p> <p>La salida Q del bloque AND activado por flancos sólo está Hi cuando todas las entradas están Hi y si por lo menos una entrada estuvo en Lo en el ciclo anterior. Si un pin de entrada de este bloque no se halla conectado, su estado se pone automáticamente en Hi.</p>
	<p>NAND (AND not)</p> <p>La salida Q del bloque NAND sólo se pone en Lo, cuando todas las entradas están en Hi, es decir, si están cerradas. Si un pin de entrada de este bloque no está conectado, su estado se pone automáticamente en Hi.</p>
	<p>NAND Con evaluación de flancos</p> <p>La salida Q del bloque NAND con detección de flancos, sólo se pone en Hi, si por lo menos una entrada se halla en Lo y si todas las entradas estuvieron en Hi en el ciclo anterior. Si un pin de entrada de este bloque no se halla conectado, su estado se pone automáticamente en Hi.</p>
	<p>OR</p> <p>La salida Q del bloque OR sólo es Hi, si por lo menos una entrada se halla en Hi, es decir si está cerrada. Si un pin de entrada de este bloque no se halla conectado, su estado se pone automáticamente en Lo.</p>
	<p>NOR (OR not)</p> <p>La salida Q del bloque NOR sólo está en Hi cuando todas las entradas están en Lo, es decir, si de hallan abiertas. Tan pronto como una de las entradas se cierra (estado Hi), la salida del NOR se pone en estado Lo. Si un pin de entrada de este bloque no se halla conectado, su estado se pone automáticamente en Lo.</p>

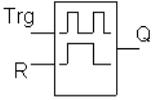
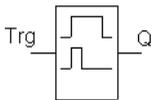
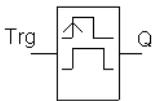
	<p>XOR (OR exclusiva)</p> <p>La salida Q del bloque XOR se pone en Hi, si las entradas no son equivalentes. Si un pin de entrada de este bloque no se halla conectado, su estado se pone automáticamente en Lo.</p>
	<p>NOT (Negación, Inversor)</p> <p>La salida Q del bloque NOT es Hi si la entrada se halla en Lo. El bloque NOT es un inversor del estado de la entrada.</p>

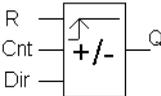
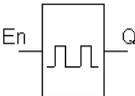
Funciones especiales

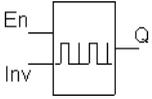
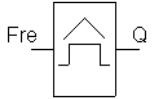
	<p>Módulo digital</p> <p>El módulo digital se utiliza para la inclusión compacta de un circuito digital en un circuito electrohidráulico. El módulo digital ofrece 8 (16) entradas y 8 (16) salidas digitales, que transfieren sus estados a su circuito de conmutación digital en la parte interna. Por ello, el circuito de conmutación digital no necesita mucho espacio en el circuito electrohidráulico para mostrar el módulo digital como un rectángulo con un número total de 18 (34) conexiones. Haciendo un doble clic con el botón izquierdo del ratón en el módulo digital, se pasa al circuito digital en la parte interior del módulo. Se abre una nueva vista. Muestra el circuito digital que puede ser tratado del modo habitual. La configuración estándar en la parte interna de un nuevo módulo digital insertado es una fila de 8 (16) entradas y 8 (16) salidas cada uno. Corresponde a las entradas y salidas del circuito electrohidráulico. Para poder verificar el circuito digital durante el ajuste, puede ser simulado aparte del circuito electrohidráulico. Así que se cierra la ventana de procesamiento del módulo digital o la ventana del circuito original es puesta en primer plano, los cambios previos efectuados en el circuito digital son adoptados automáticamente en el módulo digital del circuito electrohidráulico. Dentro del módulo digital sólo pueden insertarse componentes digitales. Además, no es posible insertar módulos digitales adicionales dentro de un módulo. Sin embargo, pueden utilizarse varios módulos digitales en un circuito electrohidráulico. Observe que el circuito digital dentro de un módulo digital sólo funciona correctamente si se establecen los correspondientes potenciales en las alimentaciones eléctricas del módulo (+24 V) y (0 V).</p>
--	--

	<p>Retardo a la conexión</p> <p>La salida de un temporizador a la conexión no se activa hasta que no haya transcurrido el tiempo especificado.</p> <p>Cuando el estado de la entrada Trg cambia de Lo a Hi, empieza el retardo a la conexión.</p> <p>Si el estado de la entrada Trg es Hi por lo menos mientras transcurre el tiempo configurado, la salida Q se pone en Hi una vez transcurrido este tiempo. La salida sigue a la entrada con retardo a la conexión. El tiempo se repone cuando el estado de la entrada cambia de nuevo a Lo antes de que haya transcurrido el tiempo.</p> <p>La salida se pone en Lo, cuando el estado de la entrada es Lo.</p> <p>Parámetros ajustables: Tiempo de retardo a la conexión: 0 ... 100 s (3 s)</p>
	<p>Retardo a la desconexión</p> <p>La salida no se desactiva hasta que no haya transcurrido un tiempo predeterminado.</p> <p>Cuando el estado de la entrada pasa a Hi, la salida Q pasa inmediatamente a Hi. Si el estado de la entrada Trg cambia de Hi a Lo, empieza el retardo a la desconexión.</p> <p>Una vez transcurrido el tiempo configurado, la salida se pone en Lo (retardo a la desconexión). Cuando la entrada Trg es activada y desactivada de nuevo, el retardo a la desconexión se repone. La entrada R (Reset) se utiliza para reponer el retardo a la desconexión y la salida antes de que haya transcurrido el tiempo configurado.</p> <p>Parámetros ajustables: Tiempo de retardo a la desconexión: 0 ... 100 s (3 s)</p>

	<p>Retardo a la conexión/desconexión</p> <p>Una salida con retardo a la conexión/desconexión se activa tras un tiempo especificado y se desactiva tras un segundo tiempo especificado.</p> <p>Así que el estado de la entrada Trg cambia de Lo a Hi, empieza el retardo a la conexión configurado. Si el estado de la entrada Trg permanece en Hi por lo menos durante el transcurso del tiempo configurado, la salida Q se pondrá en Hi una vez transcurrido el retardo a la conexión (la salida sigue a la entrada con retardo a la conexión). Si el estado de la entrada Trg cambia de nuevo a Lo, antes de que haya transcurrido el retardo a la conexión configurado, el tiempo se repone. Cuando el estado de la entrada vuelve a Lo, empieza el retardo a la desconexión configurado. Si el estado de la entrada permanece en Lo por lo menos durante la duración del retardo a la desconexión configurado, la salida se pone en Lo una vez transcurrido este tiempo (la salida sigue a la entrada con retardo a la desconexión). Si el estado de la entrada regresa a Hi antes de que haya transcurrido este tiempo, el tiempo se repone.</p> <p>Parámetros ajustables: Tiempo de retardo a la conexión: 0 ... 100 s (3 s) Tiempo de retardo a la desconexión: 0 ... 100 s (3 s)</p>
	<p>Retardo a la conexión con retención</p> <p>Tras un pulso de entrada empieza un tiempo especificado. La salida se activa una vez transcurrido ese tiempo.</p> <p>Tan pronto como el estado de la entrada Trg cambia de Lo a Hi, empieza el tiempo especificado. Transcurrido el tiempo configurado, la salida Q se pone en Hi. Posteriores conmutaciones de la entrada Trg no tienen influencia en el tiempo que transcurre.</p> <p>La salida y el tiempo sólo se reponen a Lo cuando el estado de la entrada R es Hi.</p> <p>Parámetros ajustables: Tiempo de retardo a la conexión: 0 ... 100 s (3 s)</p>
	<p>Relé con enclavamiento</p> <p>La entrada S activa la salida Q. La entrada R desactiva la salida Q.</p> <p>Un relé con enclavamiento es una simple memoria lógica. El valor de la salida depende de los estados de la entrada y del anterior estado de la salida.</p>

	<p>Relé de pulsos</p> <p>Un breve pulso en la entrada se utiliza para activar y desactivar la salida. El estado de la salida Q es invertido en cada transición de Lo a Hi del estado de la entrada Trg, es decir, la salida se activa o se desactiva. Utilice la entrada R para reponer el relé de pulsos a su estado inicial, es decir, para poner la salida a Lo.</p>
	<p>Relé recortador del pulso de salida</p> <p>Una señal de entrada genera una señal de una longitud especificada en la salida. El estado de la salida se pone en Hi una vez que el estado de la entrada Trg se pone en Hi. Al mismo tiempo empieza a contar el tiempo configurado y la salida permanece activada. Tras expirar el tiempo configurado, la salida vuelve a ponerse en estado Lo (salida por pulso). Si el estado de la entrada cambia de Hi a Lo antes de que haya transcurrido el tiempo especificado, también la salida le sigue inmediatamente con una transición de Hi a Lo.</p> <p>Parámetros ajustables: Tiempo de retardo: 0 ... 100 s (3 s)</p>
	<p>Relé recortador accionado por flancos</p> <p>Una señal de entrada genera una señal de una longitud especificada en la salida (redisparo). El estado de la salida se pone en Hi una vez que el estado de la entrada Trg se pone en Hi. Al mismo tiempo empieza a contar el tiempo configurado. Tras expirar el tiempo configurado, la salida vuelve a ponerse en estado Lo (salida por pulso). Si el estado de la entrada cambia de nuevo de Lo a Hi (redisparo), el tiempo se repone y la salida permanece activada.</p> <p>Parámetros ajustables: Tiempo de retardo: 0 ... 100 s (3 s)</p>

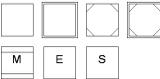
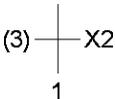
	<p>Temporizador</p> <p>Con el temporizador pueden crearse interruptores de tiempo relacionados con días, semanas y años. Tras alcanzar el tiempo de transición a la conexión especificado, la salida Q del temporizado se pone en Hi y tras alcanzar el tiempo de transición a la desconexión se pone en Lo. Si ha elegido la opción repetir todo, se repite cada vez la transición de activación y desactivación de acuerdo con el tiempo de repetición especificado.</p> <p>Parámetros ajustables: Tiempo de conexión: 0 ... 1000 s (10 s) Tiempo de desconexión: 0,1 ... 1000 s (30 s) Repetir cada: 0,1 ... 1000 s (60 s)</p>
	<p>Contador de adición/substracción</p> <p>Según la configuración de la entrada Dir, se incrementa o se decrementa un valor interno por medio de un pulso de entrada. La salida se activa cuando se alcanza el valor de recuento configurado.</p> <p>Con cada cambio de estado en la entrada Cnt de Lo a Hi, el contador interno se incrementa (Dir = Lo) o se decrementa (Dir = Hi) en una unidad.</p> <p>Si el valor del contador interno es igual o mayor que el valor especificado, la salida Q se pone en Hi.</p> <p>Puede utilizar la entrada R para reponer el valor de recuento interno y la salida a Lo. Mientras que R=Hi, la salida estará en Lo y los pulsos en la entrada Cnt no serán contados.</p> <p>Parámetros ajustables: Valor del contador: 0... 9999 pulsos (5 pulsos)</p>
	<p>Generador de pulsos simétrico</p> <p>En la salida se emite una señal temporizada con un período configurable. A través de la duración de los pulsos puede determinarse la longitud de los tiempos de conexión y desconexión. A través de la entrada En (Enable/Habilitar) puede poner en marcha el generador de pulsos, es decir, el generador de pulsos pone la salida en Hi según la duración del pulso, subsecuentemente pone la salida en Lo según la duración del pulso y así sucesivamente, hasta que el estado de la entrada es Lo de nuevo.</p> <p>Parámetros ajustables: Duración del pulso: 0,1 ... 100 s (0,5 s)</p>

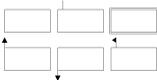
	<p>Generador de pulsos asíncrono</p> <p>El perfil de los pulsos de la salida puede variarse a través de la duración del pulso configurable y de la duración pulso / pausa.</p> <p>Es posible invertir la salida con la entrada INV. La entrada INV sólo invierte la salida, si el bloque se habilita a través de EN.</p> <p>Parámetros ajustables: Duración del pulso: 0,1 ... 100 s (3 s) Tiempo de pulso/pausa: 0,1 ... 100 s (1 s)</p>
	<p>Disparador de umbral de frecuencia</p> <p>La salida se activa y desactiva según dos frecuencias que pueden especificarse.</p> <p>El disparador de umbral mide las señales en la entrada Fre. Los pulsos son capturados a lo largo de un intervalo de medición que puede especificarse. Si la frecuencia medida dentro del intervalo de medición es mayor que la frecuencia de entrada, la salida Q se pone en Hi. La salida Q se pone de nuevo en Lo, cuando la frecuencia medida ha alcanzado el valor de la frecuencia de salida o si es inferior.</p> <p>Parámetros ajustables: Frecuencia de conexión: 0,1 ... 10 pulsos/s (6 pulsos/s) Frecuencia de desconexión: 0,1 ... 10 pulsos/s (2 pulsos/s) Intervalo de tiempo: 0,1 ... 100 s (5 s)</p>

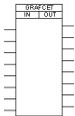
B.5

Elementos de GRAFCET

GRAFCET

	<p>Paso</p> <p>El nombre de un paso puede contener los siguientes caracteres: 0-9, a-z, A-Z y la línea de subrayado _.</p> <p>Los siguientes 7 tipos de pasos pueden elegirse: paso simple, paso inicial, paso macro, entrada de macro, salida de macro, paso incluyente y paso inicial incluyente. Además, el paso puede estar provisto de una conexión de activación.</p>
	<p>Transición</p> <p>Una transición puede estar provista de un nombre. Dicho nombre consta a la izquierda de la transición y aparece entre paréntesis.</p> <p>La introducción de una condición de transición se realiza utilizando los botones para símbolos especiales (Y, O, NO, flanco descendente, flanco ascendente, retardo).</p> <p>Mediante <u>Variable...</u> es posible seleccionar en una lista una variable de GRAFCET. En vez de la fórmula puede presentarse un texto descriptivo. Para ello deberá haberse elegido la opción Descripción en vez de fórmula.</p> <p>En el campo Identificación de conexión / Indicación de meta, puede introducirse un paso con el que deberá conectarse la salida de la transición, sin que sea necesario dibujar una línea de unión. Puede elegirse un paso que conste en la lista.</p>

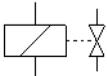
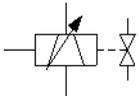
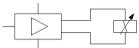
	<p>Acción</p> <p>Existen tres tipos de acciones: asignaciones, atribuciones y comandos de ejecución obligada.</p> <p>En el caso de las asignaciones y atribuciones, puede introducirse una variable o una salida, cuyo valor deberá modificarse por la acción. El nombre de una variable puede contener los siguientes caracteres: 0-9, a-z, A-Z y la línea de subrayado _.</p> <p>En una acción condicionada o una acción en evento, puede introducirse una condición que debe cumplirse antes de que se ejecute la acción. La introducción de esta condición se hace recurriendo a los botones para símbolos especiales (Y, O, NO, flanco descendente, flanco ascendente, retardo). Mediante Variable... es posible seleccionar de una lista una variable de GRAFCET. En vez de la fórmula puede presentarse un texto descriptivo. Para ello deberá haberse elegido la opción Descripción en vez de fórmula.</p> <p>En una atribución (Acción al activar, Acción al desactivar y Acción en suceso) puede introducirse cualquier expresión, cuyo valor deberá atribuirse a la variable de la acción. La introducción de la expresión se realiza mediante los botones para símbolos especiales (Y, O, NO flanco descendente, flanco ascendente). Mediante Variable... es posible seleccionar de una lista una variable de GRAFCET. En vez de la fórmula puede presentarse un texto descriptivo. Para ello deberá haberse elegido la opción Descripción en vez de fórmula.</p> <p>En un comando de ejecución obligada puede introducirse el nombre del GRAFCET parcial directamente o seleccionarse de una lista de GRAFCET parciales existentes. Los pasos correspondientes también pueden introducirse directamente o seleccionarse de una lista de pasos existentes. Los comandos especiales * e INIT pueden seleccionarse utilizando los botones correspondientes.</p>
<hr/> <hr/>	<p>Sincronización</p> <p>Las sincronizaciones pueden conectarse igual que los demás componentes de FluidSIM. Sin embargo, en un primer término no tienen conexiones. Las líneas de conexión siempre deben dirigirse a una sincronización. Entonces, las conexiones respectivas se generan automáticamente.</p>

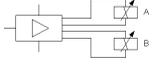
	<p>GRAF CET parcial</p> <p>Si los elementos GRAFCET deben atribuirse a un determinado GRAFCET parcial, se coloca un marco de GRAFCET parcial sobre el GRAFCET parcial respectivo y se atribuye un nombre. La G antepuesta no es parte del nombre y se agrega automáticamente por FluidSIM, apareciendo en la parte inferior izquierda del marco del GRAFCET parcial. El tamaño del marco del GRAFCET parcial puede modificarse arrastrando los márgenes con el ratón. Para un funcionamiento correcto es importante que todos los elementos estén completamente dentro del marco respectivo y, además, que el marco no esté superpuesto a elementos ajenos o a otros marcos.</p>
	<p>I/O de GRAFCET</p> <p>El componente I/O de GRAFCET se utiliza para la conexión de las variables GRAFCET con la parte eléctrica de un esquema. En el componente I/O de GRAFCET pueden incluirse 8 variables de entrada y otras tantas de salida. Las variables de las acciones hacen las veces de salidas. Las entradas pueden aparecer en las atribuciones y en las condiciones de las acciones y transiciones.</p> <p>Si se coloca un potencial en la entrada del componente I/O de GRAFCET, la variable correspondiente cambia a 1. Si la variable de salida tiene un valor que no es igual a 0, se genera un potencial de 4 V en la correspondiente salida del componente I/O de GRAFCET.</p>

B.6

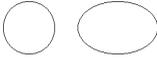
Otros componentes

Otros

	<p>Conexión (mecánica)</p> <p>Para la representación de los acoplamientos mecánicos se utilizan etiquetas, por ejemplo, entre una bobina y la válvula que acciona. En el modo de trabajo, y de cara a simplificar la representación del circuito, se representan las conexiones por medio de un pequeño círculo.</p>
	<p>Solenoide de válvula</p> <p>El solenoide de válvula conmuta la válvula. En FluidSIM se acopla, mediante la ayuda de una etiqueta, el solenoide de válvula con la correspondiente electroválvula que activa.</p>
	<p>Solenoide de válvula proporcional, de posición controlada</p> <p>En FluidSIM el solenoide de válvula proporcional está acoplado a la correspondiente válvula distribuidora continua con la ayuda de una etiqueta. La posición requerida de la corredera de la válvula viene determinada por una señal de tensión. La corredera de la válvula es controlada por posición. El componente de amplificación y regulación está integrado en la válvula.</p>
	<p>Amplificador proporcional de 1 canal</p> <p>Este amplificador se utiliza para controlar válvulas proporcionales. Para ello, los valores nominales (señales de tensión) desde 0 V a +10 V son transformadas en el flujo magnético necesario para mover las válvulas proporcionales. En FluidSIM el amplificador está acoplado a la respectiva válvula por medio de una etiqueta. Con ello, la corriente máxima en la salida del amplificador es automáticamente ajustada en relación a la válvula acoplada. Para compensar el solapamiento positivo de las válvulas proporcionales puede especificarse un escalonado de la corriente en relación con la corriente máxima. El amplificador requiere una fuente de alimentación de 24 V.</p>

	<p>Amplificador proporcional de 2 canales</p> <p>Este amplificador se utiliza para controlar válvulas proporcionales con dos solenoides. Para ello, los valores nominales (señales de tensión) de -10 V a +10 V son convertidas en el flujo magnético necesario para mover las válvulas proporcionales. La salida A se activa a un valor nominal entre 0 V y -10 V, la salida B entre 0 V and +10 V. En FluidSIM el amplificador está acoplado a la válvula respectiva con la ayuda de dos etiquetas. Con ello, las corrientes máximas en las salidas del amplificador son automáticamente ajustadas en relación con las válvulas acopladas. Para compensar el solapamiento positivo de las válvulas proporcionales puede especificarse un escalonado de la corriente en relación con la corriente máxima. El amplificador requiere una fuente de alimentación de 24 V.</p>
	<p>Solenoide de electroválvula (diagrama en escalera)</p> <p>El solenoide hace conmutar a la válvula. Por medio de una etiqueta, el solenoide puede unirse a una válvula para convertirla en electroválvula.</p>
	<p>Regla de recorrido</p> <p>La regla de recorrido funciona como componente auxiliar para que un cilindro pueda emitir señales sobre su posición. Las marcas establecen en esta regla la referencia a la posición del interruptor, así como de los finales de carrera en el circuito eléctrico.</p>
	<p>Indicador de estado</p> <p>El indicador de estado marca automáticamente los componentes activados en la posición de reposo, como activados.</p>
	<p>Leva de conexión</p> <p>La leva de conexión marca automáticamente una válvula direccional activada en la posición de reposo, como activada.</p>

<p style="text-align: center; font-size: 2em;">Text</p>	<p>Texto</p> <p>El concepto de los componentes de texto en FluidSIM ofrece al usuario una forma de describir los componentes en los esquemas, asignar textos identificativos o añadir comentarios al esquema. El texto y la apariencia de los componentes de texto pueden personalizarse a gusto del usuario.</p>
	<p>Diagrama de estado</p> <p>El diagrama de estado muestra gráficamente el estado de los elementos.</p>
	<p>Diagrama de asignación de terminales</p> <p>El diagrama de asignación de terminales crea automáticamente terminales en el circuito eléctrico y visualiza su asignación en una tabla.</p>
	<p>Editor de diagrama funcional</p> <p>Con el editor de diagrama funcional pueden crearse, por ejemplo, diagramas de desplazamiento-paso.</p>
	<p>Inventario</p> <p>El inventario de piezas se crea en una tabla, a partir de los componentes usados en el circuito, y contiene para cada componente su denominación y una descripción.</p>
	<p>Cuadrado/Rectángulo</p> <p>El cuadrado y el rectángulo son elementos gráficos que pueden utilizarse en los circuitos.</p>

	<p>Círculo/Elipse</p> <p>El círculo y la elipse son elementos gráficos que pueden utilizarse en los circuitos.</p>
	<p>Mapa de bits</p> <p>En FluidSIM, las imágenes, como todos los demás componentes y objetos pueden ser insertadas, posicionadas, movidas, giradas y reflejadas. Además, las imágenes tales como rectángulos y elipses pueden escalarse libremente.</p>

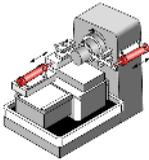
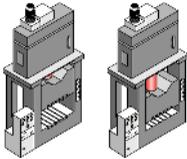
C. Perspectiva sobre el material didáctico

Este capítulo proporciona un listado para la comprensión de temas correspondientes a partes de didáctica en FluidSIM que no se encuentran en el capítulo [B](#) Biblioteca de componentes. Este material se compone, básicamente, de ilustraciones de componentes, animaciones, ejercicios y películas didácticas que podrán ser activadas en el menú [Didáctica](#).

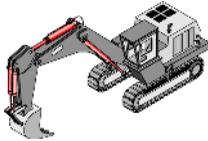
Las secciones subsiguientes están ordenadas por temas. El icono  indica que existe una animación para el tema escogido. La última sección ofrece una perspectiva de las películas didácticas.

C.1

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 son 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. 3 MPa (30 bar) para el mecanizado y 9 MPa (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



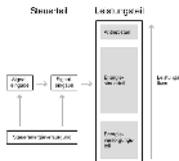
En esta excavadora hidráulica, no sólo están accionados hidráulicamente los elementos de trabajo (accionamiento lineales), sino también la propulsión del vehículo (accionamientos rotativos). El accionamiento primario de la excavadora es un motor de combustión interna.

☞ Aquí puede utilizarse un modelo de cálculo para demostrar las ventajas de la hidráulica; grandes esfuerzos con componentes relativamente pequeños.

C.2

Componentes de un sistema hidráulico

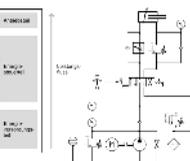
4 Estructura de un sistema hidráulico



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.

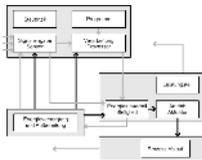
☞ El material mostrado en estas diapositivas electrónicas está principalmente relacionado con la parte de potencia hidráulica y con sus tres niveles.

5 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.

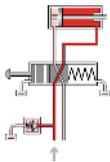
6 Diagrama de bloques de un sistema de control



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.

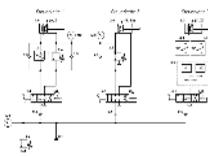
7 Interacción de componentes



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.

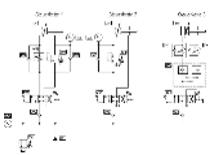
8 Numeración de componentes en un esquema



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.

9 Numeración según DIN ISO 1219-2



El estándar DIN (Deutsche Industrie Norm) ISO 1219-2 define la estructura del código como una cadena que consta de las cuatro partes siguientes: número del grupo o planta, número del circuito, denominación del componente y número del componente. Si todo el sistema consta de un sólo grupo o planta, el número de grupo puede eludirse.

10	Numeración según la lista de piezas	<p>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.</p> <p>☞ 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</p>
-----------	-------------------------------------	--

C.3

Gráficos y símbolos para esquemas

11 Símbolos para transmisión de la energía (1)		
Druckluft, pneumatisch		<p>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.</p> <p>☞ Para una mayor claridad, las líneas de los esquemas deberían dibujarse con los mínimos cruces posibles.</p>
Druck, Arbeit, Bekämpfung		
Steuerung		
Ablauf, Leckleitung		
Leitungsvorbildung		
Leitungskennung		

12 Símbolos para transmisión de la energía (2)		
Behälter		<p>☞ El sentido de las flechas en los símbolos del esquema del refrigerador y del calentador corresponden al sentido del flujo caliente.</p>
Filter		
Kühler		
Heizung		

13 Símbolos para la conversión de la energía		
Konsant-Hydropumpe mit einer Stromrichtung		<p>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.</p> <p>☞ Si el medio de presión es gaseoso, como es el caso de la neumática, los triángulos se muestran vacíos.</p>
Konsant-Hydropumpe mit zwei Stromrichtungen		
Elektromotor		
Wärmeraffinanzschiene		

14 Símbolos para motores hidráulicos

mit fester Durchleistung		
mit variabler Durchleistung		

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.

15 Símbolos para cilindros de simple efecto

Nutzenstellung durch äußere Kraft	
Federkraftstellung	
Totkolbenzylinder	

Los cilindros de simple efecto tienen 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.

16 Símbolos para cilindros de doble efecto

Mit 1:1-Verhältnis	
Mit 2:1-Verhältnis	
Differenzzylinder	
Totkolbenzylinder	
Mit beiden Enden einstellbare Endlageneinstellung	

Los cilindros de doble efecto tienen dos conexiones para permitir aplicar fluido a presión por ambas cámaras del émbolo. El símbolo de un cilindro diferencial de doble efecto se distingue por las dos líneas añadidas al extremo del vástago. En un cilindro diferencial, la relación de superficies es de 2:1. En el caso de cilindros con doble vástago, el símbolo muestra que ambos émbolos son de igual superficie (cilindros sincros)

17 Símbolos para válvulas distribuidoras (1)

Wagenzahl	Bezeichnung	Symbol
2/2	2/2-Weiche (P, A)	
2/3	2/3-Weiche (P, A, T)	
3/2	3/2-Weiche (P, A, T)	
3/3	3/3-Weiche (P, A, T)	

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.

18 Símbolos para válvulas distribuidoras (2)		
<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>		
Wegevord.	Rohrzeichn.	Symbol
4/2	Durchfluss (P, B, A, T)	
5/2	Durchfluss (A, R, B, B, T)	

19 Símbolos para válvulas distribuidoras (3)		
<p>La diapositiva muestra los símbolos de las válvulas 4/3 con diferentes posiciones centrales.</p>		
Wegevord.	Abkürzung	Symbol
4/3	Gelesen (P, A, R, T)	
4/3	Pumpenventil (P, T, A, B)	
4/3	Fließventil (P, A, B, T)	
4/3	Absperrventil (A, B, T)	
4/3	Umkehrventil (A, B, T)	

20 Símbolos para accionamiento manual	
<p>Algemeines Symbol, mit Fließrichtung und Fließschlüssel</p> <p>Hebelsteuer- und Federstützung</p> <p>Hebelbetät. (Federstützung)</p> <p>Hebel- und Hebelbetät.</p>	<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>

21 Símbolos para accionamiento mecánico	
Stößel oder Taster	
Feder	
Rollenstößel	
<p>La diapositiva muestra los símbolos para el accionamiento por leva, por rodillo y el retorno por muelle.</p>	

22 Símbolos para válvulas de presión	
<p>Druckbegrenzventil</p>  <p>2-Wege-Druckbegrenzventil</p>  <p>3-Wege-Druckbegrenzventil</p> 	<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>

23 Símbolos para reguladores de flujo	
<p>ventil</p>  <p>Druckventil</p>  <p>Druck</p>  <p>2-Wege-Druckbegrenzventil mit Druckerhöhung</p>  <p>3-Wege-Druckbegrenzventil mit Druckerhöhung</p> 	<p>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.</p> <p>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.</p>

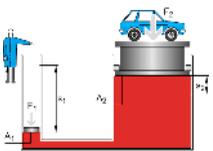
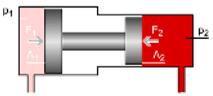
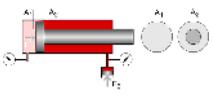
24 Símbolos para válvulas de antirretorno	
<p>Rückschlagventil, Kugelhahn</p>  <p>Rückschlagventil, Ventilelement</p>  <p>Steuerbares und entriegelbares Rückschlagventil</p>  <p>Entriegelbares Drücken, eschlagventil</p> 	<p>El símbolo para la válvula de antirretorno es una bola presionada contra un asiento. 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.</p>

25 Símbolos para dispositivos de medida	
<p>Druckmessgerät</p>  <p>Thermometer</p>  <p>Durchflussmessgerät</p>  <p>Füllstandsanzeiger</p> 	<p>La diapositiva muestra los símbolos para los instrumentos de medida utilizados en hidráulica</p>

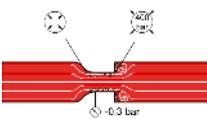
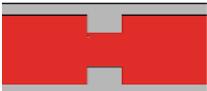
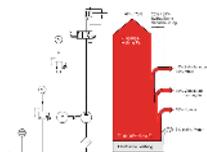
C.4

Fundamentos físicos

26	Presión hidrostática	<p>La presión hidrostática es la creada bajo un determinado nivel de líquido, como consecuencia del peso de la masa del líquido.</p> <p>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>
27	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>
28	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>
29	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>

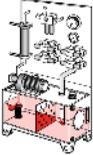
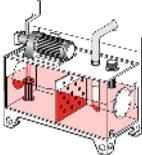
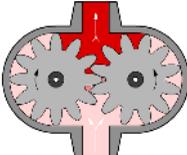
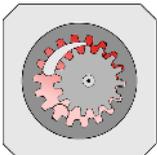
30	Transmisión del desplazamiento (2)
 <p data-bbox="364 341 464 363">ver tema 29</p>	
31	Transferencia de presión (1)
 <p data-bbox="364 563 1010 667">La presión p_1 ejerce una fuerza F_1 en la superficie A_1, la cual es transferida a través del vástago al émbolo más pequeño. Así, la fuerza F_2 actúa 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</p> <p data-bbox="364 671 1010 775">☞ 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.</p>	
32	Transferencia de presión (2)
 <p data-bbox="364 826 1010 879">El efecto de transferencia de presión se produce también en un cilindro convencional de doble efecto con vástago simple.</p> <p data-bbox="364 884 1010 987">☞ 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.</p>	
33	Tipos de caudal
 <p data-bbox="364 1050 1010 1206">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.</p> <p data-bbox="364 1211 1010 1265">☞ En los circuitos hidráulicos deben evitarse las turbulencias, dimensionando adecuadamente las tuberías.</p>	

C. Perspectiva sobre el material didáctico

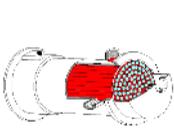
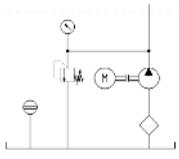
34	Efecto Diesel	
 <p data-bbox="367 341 990 440">En puntos de fuerte restricción pueden producirse caídas de presión hasta el vacío, causando la precipitación del aire disuelto en el aceite. Cuando la presión sube de nuevo, el aceite estalla en las burbujas de gas y puede producirse una ignición espontánea de la mezcla aceite/aire.</p>		
35	Cavitación	
 <p data-bbox="367 564 1003 689">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 -30 kPa (-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.</p> <p data-bbox="367 699 990 746">☞ La cavitación es un factor significativo en los sistemas hidráulicos, y es causa del desgaste de dispositivos y conexiones</p>		
36	Cavitación	
 <p data-bbox="367 804 1003 928">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.</p>		
37	Potencia de entrada y salida	
 <p data-bbox="367 1027 1003 1104">En una cadena de control hidráulico se producen diversas pérdidas de potencia. Estas consisten esencialmente en pérdidas mecánicas, eléctricas y volumétricas.</p> <p data-bbox="367 1114 1003 1190">☞ 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 35).</p>		

C.5

Componentes de la sección de alimentación

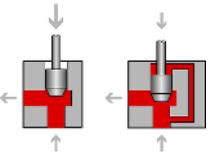
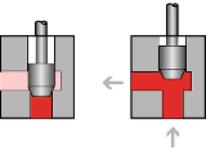
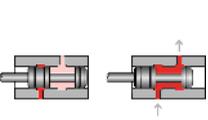
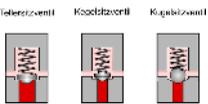
38	Grupo hidráulico
	<p>El grupo hidráulico (unidad de alimentación) proporciona la energía requerida por la instalación hidráulica. Sus componentes más importantes son el tanque, el motor eléctrico, la bomba hidráulica, la válvula limitadora de presión, el filtro y el refrigerador. El grupo hidráulico también puede ser el soporte de otros dispositivos (manómetros, válvulas distribuidoras).</p>
39	Grupo hidráulico: El tanque
	<p>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.</p> <p>☞ 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.</p>
40	Bomba de engranajes externos
	<p>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.</p>
41	Bomba de engranajes internos 
	<p>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.</p> <p>☞ Esta versión puede suministrar presiones de hasta unos 17,5 MPa (175 bar). Los motores hidráulicos representan el inverso de este principio de funcionamiento.</p>

42	Filtro de retorno (esquema)	<p>Un filtro de aceite situado en la línea de retorno al 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.</p> <p>☞ Esta disposición del filtro se utiliza frecuentemente.</p>
43	Filtro de entrada a la bomba (esquema)	<p>Con esta disposición, se protege a la bomba de la suciedad. Por otro lado, el filtro es menos accesible,</p> <p>☞ Si el filtro es excesivamente fino, pueden presentarse problemas de aspiración y cavitaciones. Se recomienda montar filtros adicionales más bastos en la aspiración.</p>
44	Filtro de línea de presión (esquema)	<p>Los filtros de presión pueden instalarse selectivamente antes de las válvulas que sean sensibles a la suciedad; ello también posibilita utilizar mallas más finas.</p> <p>☞ El cuerpo del filtro debe poder resistir la presión, lo que encarece su construcción.</p>
45	Indicador de colmatación (esquema)	<p>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.</p> <p>☞ 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.</p>

46	Refrigerador por agua		<p>En esta versión de refrigerador, el fluido se alimenta a través de tubos por los que fluye el refrigerante. El calor disipado puede reutilizarse.</p> <p>☞ 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.</p>
47	Refrigerador por aire		<p>El fluido hidráulico de la línea de retorno pasa a través de un serpentín que está refrigerado por un ventilador.</p> <p>☞ 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 46).</p>
48	Elemento calefactor		<p>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.</p> <p>☞ Si la viscosidad es demasiado elevada, el incremento de fricción y cavitaciones provoca un mayor desgaste.</p>
49	Grupo hidráulico (esquema)		<p>La diapositiva muestra el símbolo detallado de un grupo hidráulico.</p> <p>☞ Dado que se trata de una combinación de elementos, éstos se encuadran dentro de una línea de trazos.</p>

C.6

Válvulas en general

50	Fuerza de accionamiento	 <p>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.</p>
51	Principio de asiento	 <p>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.</p>
52	Principio de corredera	 <p>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.</p> <p>☞ Este tipo de válvula no es absolutamente estanca, lo que significa que siempre hay una pequeña fuga.</p>
53	Válvulas de asiento	 <p>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 estancante, Las válvulas de este tipo producen una elevada hermeticidad.</p>

54	Solapamiento del émbolo	<p>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.</p>
-----------	--------------------------------	---

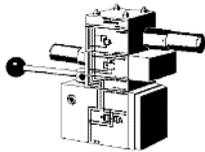
55	Solapamiento negativo	<p>En el caso de un solapamiento negativo, el flujo de A hacia T no se cierra completamente cuando se abre P. Esto significa que la presión en la salida A crece lentamente y el cilindro arranca suavemente.</p> <p>☞ En las fichas técnicas de los fabricantes, las posiciones de solapamiento se muestran con líneas de trazos entre las posiciones de conmutación, o en color, o con el fondo destacado.</p>
-----------	------------------------------	--

56	Solapamiento positivo	<p>En el caso de un solapamiento positivo, el émbolo del lado izquierdo no abre el paso de P hacia A hasta que la salida al 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.</p>
-----------	------------------------------	---

57	Bordes de control	<p>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.</p> <p>☞ Ver también el ejemplo en el tema 144.</p>
-----------	--------------------------	--



58 Sistema de interconexión vertical

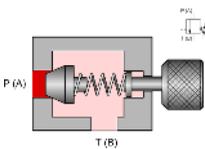


Los sistemas de interconexión vertical (hidráulica modular), significa un ahorro de espacio y de tubos de conexión entre componentes. Los símbolos marcados directamente sobre los componentes dan una mayor claridad a la instalación.

C.7

Válvulas de presión

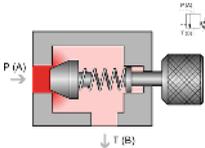
59 Válvula limitadora de presión



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.

60 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.

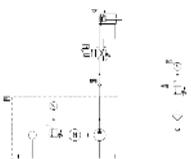
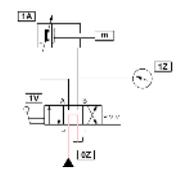
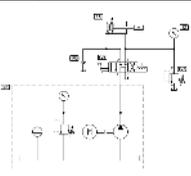
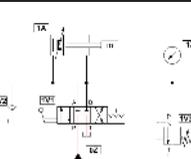
☞ En esta situación, por ejemplo, el cilindro ha avanzado completamente; todo el caudal de la bomba se descarga hacia el tanque a la presión fijada del sistema.

61 VLP para limitar la presión de un sistema

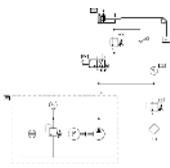


Esta diapositiva muestra una válvula limitadora de presión en un circuito hidráulico básico (utilizado para controlar un cilindro de doble efecto).

☞ 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 7).

<p>62</p> 	<p>VLP para limitar la presión de un sistema</p> <p>Esta diapositiva muestra el mismo circuito que el anterior pero reemplazando la sección de la VLP por su símbolo correspondiente.</p>
<p>63</p> 	<p>Circuito sin válvula de frenado</p> <p>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.</p> <p>☞ La siguiente animación (tema 64) muestra el circuito correcto.</p>
<p>64</p> 	<p>Circuito con válvula de frenado</p> <p>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.</p> <p>☞ La animación que sigue muestra lo que sucede en las dos líneas de trabajo.</p>
<p>65</p> 	<p>Circuito con válvula de frenado</p> <p>Primero la animación muestra de forma esquemática el comportamiento de la válvula limitadora de presión (VLP) durante el proceso de frenado, luego muestra el comportamiento del la válvula de antirretorno (VAR) en la línea de alimentación.</p> <p>☞ La necesidad de la válvula de frenado puede demostrarse por tema 63.</p>

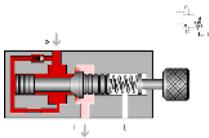
66 VLP como válvula de contrapresión (esquema)



Las válvulas de contrapresión contrarrestan las sobrepresiones que se producen 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.

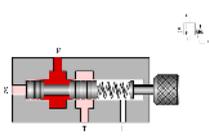
67 VLP controlada internamente, amortiguada



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).

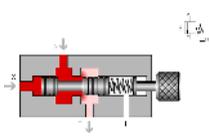
☞ Se producen golpes de ariete, por ejemplo, cuando la bomba suministra caudal casi sin presión y la conexión de alimentación del dispositivo de carga se cierra bruscamente por una válvula distribuidora.

68 VLP controlada externamente (1)

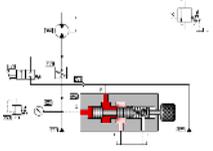
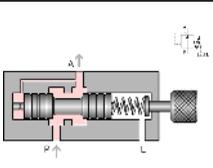


Esta válvula limitadora de presión controla el caudal en función de un ajuste exterior de presión. Esta presión actúa contra la fuerza de un muelle regulable. El paso desde la alimentación P hacia el tanque T permanece cerrado mientras no haya carga en el émbolo piloto.

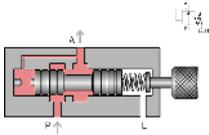
69 VLP controlada externamente (2)



Puede pilotarse el émbolo a través de la conexión X.

<p>70 Válvula de secuencia (esquema) (1)</p>	
	<p>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.</p>
<p>71 Válvula de secuencia (esquema) (2)</p>	
	<p>Esta ilustración muestra el mismo circuito que la ilustración anterior, pero con la vista en sección de la válvula de secuencia reemplazada con el símbolo apropiado.</p>
<p>72 Válvula limitadora de presión</p>	
	<p>Fotografía real de una válvula limitadora de presión.</p>
<p>73 Regulador de presión de 2 vías (1)</p>	
	<p>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.</p> <p>☞ 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.</p>

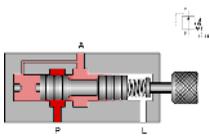
74 Regulador de presión de 2 vías (2)



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.

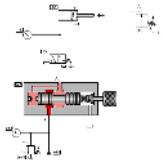
☞ En el caso de las válvulas de corredera, también es posible disponer los bordes de control de forma que la apertura se produzca lentamente. Esto da una mayor precisión al control.

75 Regulador de presión de 2 vías (3)



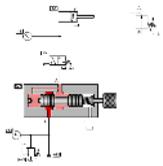
Cuando se alcanza la presión máxima ajustada, el punto de estrangulación cierra completamente; la presión ajustada en la válvula limitadora de presión es la que se mantiene en la entrada P.

76 Regulador de presión de 2 vías (4)

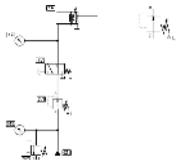
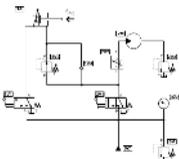
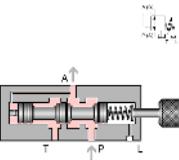
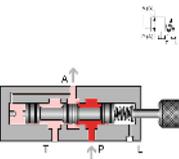


En el circuito mostrado, el vástago del cilindro realiza una carrera de avance. La presión en la salida A del regulador de presión es constante y menor que la presión P del sistema.

77 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.

78	Regulador de presión de 2 vías (esquema)
	<p>Esta diapositiva muestra el mismo circuito que la anterior, pero con el dibujo del símbolo en lugar de la sección de la válvula</p>
79	Regulador de presión de 2 vías
	<p>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.</p> <p>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.</p> <p>El segundo circuito actúa sobre un cilindro hidráulico que empuja al rodillo sobre las placas a una presión reducida y ajustable.</p> <p>Este ejemplo puede utilizarse como etapa preliminar a la introducción de las válvulas reguladoras de presión de 3 vías. Si la VRP 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 VRP. (Ver también la animación del tema 84).</p>
80	Regulador de presión de 3 vías (1)
	<p>El regulador de presión de 3 vías puede ser considerado como una combinación de una válvula reguladora de presión de 2 vías (VRP) y una válvula limitadora de presión (VLP).</p> <p>Aquí la VRP se halla en su posición normal; sólo se ha creado una presión baja en la salida A.</p>
81	Regulador de presión de 3 vías (2)
	<p>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.</p>

82	Regulador de presión de 3 vías (3)
	<p>Quando 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.</p>
83	Regulador de presión de 3 vías (3)
	<p>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).</p> <p>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.</p>
84	Regulador de presión de 3 vías 
	<p>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.</p> <p>El elemento final de control, que normalmente estaría interpuesto, se ha omitido intencionadamente para una mejor comprensión.</p>
85	Regulador de presión de 3 vías (5)
	<p>Aquí se muestra un RP de 3 vías en su representación funcional, incorporado en un esquema modelo.</p> <p>El émbolo del cilindro se halla sujeto a fuerzas externas y el regulador de presión proporciona una función de limitador de presión.</p>

C. Perspectiva sobre el material didáctico

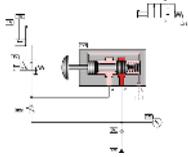
86	Regulador de presión de 3 vías (6)
	<p>Esta ilustración muestra el mismo circuito que la ilustración anterior, pero con la representación funcional del regulador de 3 vías sustituida por el símbolo detallado.</p> <p>☞ Los RP de 3 vías de 3 vías están disponibles con solapamiento positivo o negativo. Si se crea un RP de 3 vías combinando un RP de 2 vías y una VLP, el solapamiento es ajustable.</p>
87	Regulador de presión de 3 vías (esquema)
	<p>Esta ilustración muestra el mismo circuito que la ilustración anterior, pero con el símbolo estándar para un regulador de presión de 3 vías.</p>

C.8

Válvulas distribuidoras

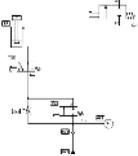
88	Válvula de 2/2 vías (1)
	<p>La válvulas de 2/2 vías, tiene una conexión de trabajo A, una alimentación P y una conexión de fuga L. En el caso de la válvula mostrada aquí, de versión corredera, el caudal de P hacia A se halla cerrado en posición de reposo.</p> <p>☞ Se ha previsto una línea de descarga hacia la salida de fugas para evitar una subida de presión en las cámaras del muelle y del émbolo.</p>
89	Válvula de 2/2 vías (2)
	<p>Al accionar la válvula de 2/2 vías, se abre el paso de P hacia A.</p> <p>☞ También hay válvulas de 2/2 vías con el paso de P hacia A abierto en reposo.</p>

90 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 0V2 haciendo avanzar el cilindro a la máxima velocidad.

91 Válvula de 2/2 vías como válvula de derivación



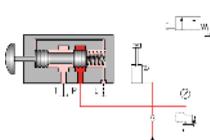
Esta ilustración muestra el mismo circuito que la [ilustración anterior](#), pero con la representación funcional de la válvula de 2/2 vías sustituida por su símbolo.

92 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 0V1 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 0V1 el sistema alcanza la presión ajustada en la limitadora 0V2 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.

93 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.

<p>94 Circulación sin presión (esquema)</p>	<p>El esquema parcial muestra una válvula de 2/2 vías utilizada como válvula de derivación para lograr una recirculación sin presión; se se acciona la válvula, la bomba ya no debe actuar contra la presión del sistema.</p> <p>☞ 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 116.</p>
--	---

<p>95 Ajuste de los niveles de presión (esquema)</p>	<p>El esquema parcial muestra una válvula de 2/2 vías utilizada como selectora de una de la 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.</p>
---	--

<p>96 Válvula de 3/2 vías (sistema de asiento) (1)</p>	<p>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.</p> <p>☞ Ver también el tema 101(principio de corredera).</p>
---	---

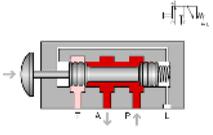
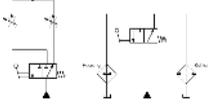
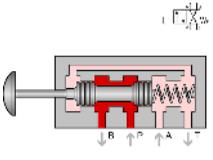
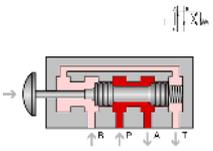
<p>97 Válvula de 3/2 vías (sistema de asiento) (2)</p>	<p>Al accionar la válvula 3/2, el caudal puede circular de P hacia A, la salida T se cierra.</p> <p>☞ También existen las válvulas de 3/2 que están normalmente abiertas de P hacia A, con T cerrada en reposo.</p>
---	---

<p>98 Válvula de 3/2 vías como elemento final de control</p>	
	<p>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.</p> <p>☞ 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.</p>

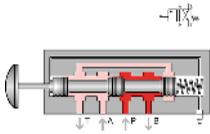
<p>99 Válvula de 3/2 vías como elemento final de control</p>	
	<p>Esta ilustración muestra el mismo circuito que la ilustración anterior, pero con el símbolo para la válvula de 3/2 vías.</p>

<p>100 Válvula de 3/2 vías</p>	▶
	<p>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.</p>

<p>101 Válvula de 3/2 vías (principio de corredera) (1)</p>	
	<p>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.</p> <p>☞ Ver también el tema 96 (sistema de asiento).</p>

<p>102 Válvula de 3/2 vías (principio de corredera) (2)</p> 	<p>Al accionar la válvula 3/2, el caudal puede circular de P hacia A, la salida T se cierra.</p> <p>☞ También existen las válvulas de 3/2 que están normalmente abiertas de P hacia A, con T cerrada en reposo.</p>
<p>103 Válvula de 3/2 vías como desviadora</p> 	<p>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.</p> <p>☞ El símbolo se ha dibujado al revés para simplificar la representación del esquema.</p>
<p>104 Válvula de 4/2 vías (con dos émbolos) (1)</p> 	<p>La válvula de 4/2 vías tiene las 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.</p> <p>☞ 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 106).</p>
<p>105 Válvula de 4/2 vías (con dos émbolos) (2)</p> 	<p>Al accionar la válvula de 4/2 vías, el caudal fluye de P hacia A y de B hacia T.</p> <p>☞ También hay válvulas que en reposo conectan P con A y B con T.</p>

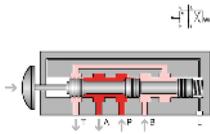
106 Válvula de 4/2 vías (con tres émbolos) (1)



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.

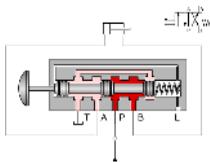
107 Válvula de 4/2 vías (con tres émbolos) (2)



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.

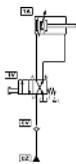
108 Válvula de 4/2 vías (esquema) (3)



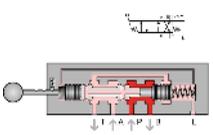
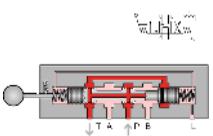
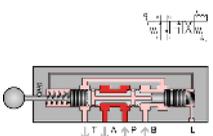
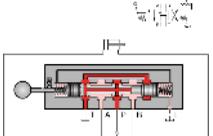
La diapositiva muestra la válvula de 4/2 vías en sección, como elemento final de control de un cilindro de doble efecto.

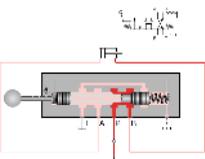
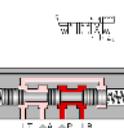
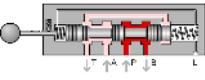
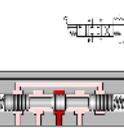
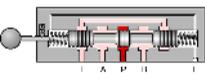
☞ La válvula de antirretorno protege a la bomba en el caso de que el émbolo del cilindro retrocediera debido a una carga externa.

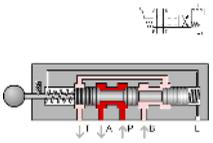
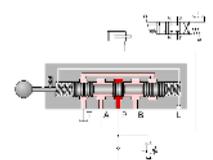
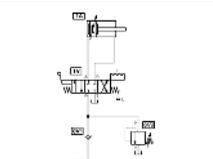
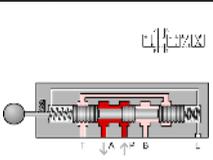
109 Válvula de 4/2 vías (esquema)



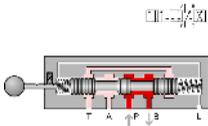
Esta ilustración muestra el mismo circuito que la [ilustración anterior](#), pero con la válvula de 4/2 vías como símbolo.

<p>110 Válvula de 4/3 vías con recirculación a tanque (1)</p>	
	<p>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.</p> <p>☞ Las válvulas de 4/3 vías son fáciles de construir como válvulas de corredera y difíciles de construir como válvulas de asiento.</p>
<p>111 Válvula de 4/3 vías con recirculación a tanque (2)</p>	
	<p>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.</p> <p>☞ En el caso de la descarga a tanque, la bomba sólo debe trabajar contra la resistencia de la válvula.</p>
<p>112 Válvula de 4/3 vías con recirculación a tanque (3)</p>	
	<p>La válvula se halla en su posición izquierda (según el símbolo); hay caudal de P hacia A y de B hacia T.</p>
<p>113 Válvula de 4/3 vías con recirculación a tanque (esquema) (4)</p>	
	<p>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.</p> <p>☞ La válvula de antirretorno protege a la bomba en el caso de que el émbolo del cilindro retrocediera debido a una carga externa.</p>

<p>114</p>	<p>Válvula de 4/3 vías con recirculación a tanque (esquema)</p>  <p>Esta ilustración muestra el mismo circuito que la ilustración anterior, pero con la válvula de 4/3 vías como símbolo.</p>
<p>115</p>	<p>Válvula de 4/3 vías con recirculación a tanque (esquema) </p>  <p>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.</p> <p>☞ 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 64).</p>
<p>116</p>	<p>Válvula de 4/3 vías con posición central cerrada (1)</p>   <p>Desde el punto de vista lógico, las válvulas de 4/3 vías con válvulas de 4/2 vías con una posición central adicional. Hay diversas versiones de esta posición central (en la posición central del ejemplo mostrado, todas las conexiones están cerradas en posición central, ver la ilustración siguiente). En la posición de conmutación indicada, hay caudal de P a B y de A a T.</p>
<p>117</p>	<p>Válvula de 4/3 vías con posición central cerrada (2)</p>   <p>La válvula 4/3 se halla en su posición intermedia; todas las conexiones excepto la de fugas, se hallan cerradas.</p> <p>☞ En esta posición intermedia, la bomba se halla trabajando contra la presión fijada en la limitadora de presión del sistema.</p>

<p>118 Válvula de 4/3 vías con posición central cerrada (3)</p> 	<p>La válvula se halla en posición izquierda (del símbolo); hay caudal desde P hacia A y desde B hacia T.</p>
<p>119 Válvula de 4/3 vías con posición central cerrada (esquema) (4)</p> 	<p>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.</p> <p>☞ 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 94).</p>
<p>120 Válvula de 4/3 vías con posición central cerrada (esquema)</p> 	<p>Esta ilustración muestra el mismo circuito que la ilustración anterior, pero con la válvula de 4/3 vías como símbolo.</p>
<p>121 Válvula de 4/3 vías: Posiciones intermedias (1)</p> 	<p>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.</p> <p>☞ En las válvulas de 4/3 vías, el tipo de solapamiento generalmente viene especificado en la ficha técnica.</p>

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



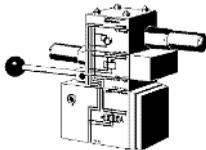
La figura muestra la posición de solapamiento del lado derecho de la válvula 4/3 con solapamiento positivo en posición central (posición central cerrada). Esta posición de solapamiento es una mezcla de solapamiento positivo y negativo; P está conectado con B, mientras que A y T se hallan cerradas.

123 Válvula distribuidora (representación física)



Fotografía real de una válvula distribuidora accionada por palanca.

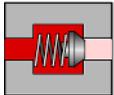
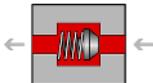
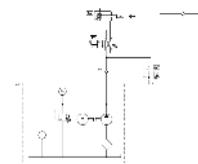
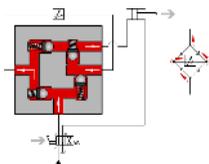
124 Módulo de 4/3 vías



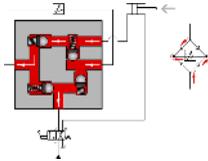
Este módulo de 4/3 vías con accionamiento por palanca se utiliza en sistemas de interconexión vertical (hidráulica modular). Ver ilustración en el tema 58.

C.9

Válvulas antirretorno

125	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>
126	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>
127	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>
128	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>

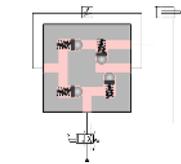
129 Bloque de Graetz (2)



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.

☞ Durante la carrera de retroceso mostrada aquí, el control del flujo se realiza en el lado de la salida.

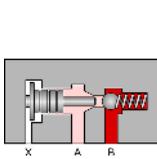
130 Bloque de Graetz



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.

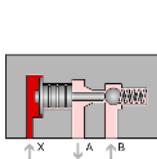
☞ También se utilizan circuitos rectificadores similares, conjuntamente con filtros de línea o válvulas de frenado.

131 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.

132 Válvula de retención desbloqueable (2)

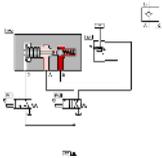


El émbolo de desbloqueo es sometido a presión a través del pilotaje X. Esto levanta el elemento estanquizante de su asiento y libera el flujo de B hacia A.

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

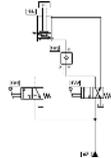
Existen también válvulas de retención pilotadas, con la función de antirretorno bloqueable.

133 Válvula de retención desbloqueable (esquema) (3)



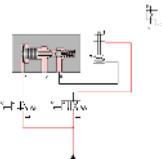
El esquema del circuito modelo muestra cómo puede posicionarse una carga sosteniendo un cilindro utilizando adecuadamente una válvula de antirretorno desbloqueable. La válvula se activa en la carrera de retorno, en donde la restricción en el lado del émbolo es liberada por la válvula de 3/2 vías. Ver también la animación 135 de este tema.

134 Válvula de retención desbloqueable (esquema)



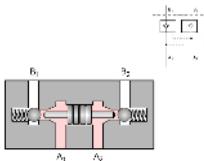
Esta ilustración muestra el mismo circuito que la ilustración anterior, pero con la válvula de antirretorno pilotada como símbolo.

135 Válvula de retención desbloqueable (esquema)



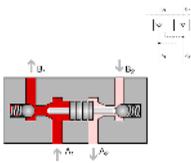
Al accionar la válvula 4/2, el fluido hidráulico pasa a través de la válvula de antirretorno contra la fuerza del muelle y el émbolo del cilindro avanza. Al liberar la 4/2, la salida del lado del émbolo se cierra por la válvula de retención y el cilindro permanece delante. Al accionar la válvula 3/2, 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.

136 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 A_1 o A_2 se halla bajo presión, B_1 y B_2 se hallan cerradas.

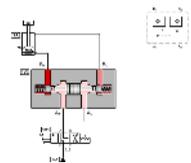
137 Válvula de retención desbloqueable doble (2)



Cuando A_1 es sometida a presión, el elemento estanquizante izquierdo es levantado de su asiento permitiendo el flujo hacia B_1 . Al mismo tiempo, el émbolo piloto es desplazado hacia la derecha, liberando el flujo desde B_2 hacia A_2 .

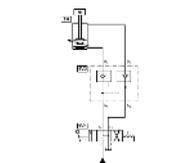
☞ Se produce lo contrario al someter a presión A_2 .

138 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 A_1 y A_2 de la válvula de antirretorno doble están sin presión y ambas líneas de alimentación al cilindro están cerradas.

139 Válvula de retención desbloqueable doble (esquema)



Esta ilustración muestra el mismo circuito que la [ilustración anterior](#), pero con la válvula de antirretorno desbloqueable como símbolo.

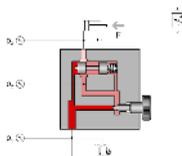
C.10

Válvulas reguladoras de caudal

<p>140</p>	<p>Estrangulador de aguja</p>	<p>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.</p> <p>☞ Una ventaja es su construcción sencilla y económica.</p>
<p>141</p>	<p>Estrangulador de hélice</p>	<p>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.</p>
<p>142</p>	<p>Divisor del caudal utilizando estranguladores</p>	<p>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.</p> <p>☞ El caudal hacia los dispositivos de carga varían, es decir, la acción de las válvulas reguladoras de caudal depende de la carga.</p>
<p>143</p>	<p>Válvula reguladora del caudal (representación física)</p>	<p>Fotografía real de una válvula reguladora de caudal.</p>

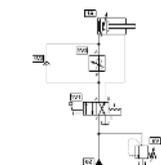
144	Regulador de caudal unidireccional (1)	<p>La válvula reguladora de caudal unidireccional es una combinación de una válvula estranguladora y una de antirretorno. En la dirección de bloqueo mostrada de la válvula de retención, el caudal pasa a través del estrangulador variable, lo cual crea una considerable resistencia.</p> <p>☞ 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.</p>
145	Regulador de caudal unidireccional (2)	<p>En sentido inverso, desde B hacia A, el caudal no está restringido, ya que la bola de la válvula antirretorno permite la libre circulación.</p> <p>☞ También se construyen válvulas reguladoras de flujo unidireccionales con estrangulación fija y con control variable del flujo.</p>
146	Regulador de caudal de 2 vías (1)	<p>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.</p> <p>☞ 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.</p>
147	Regulador de caudal de 2 vías (2)	<p>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.</p> <p>☞ Ver también la animación 150 para este tema.</p>

148 Regulador de caudal de 2 vías (3)



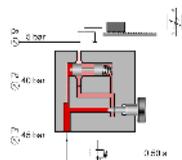
En el caso de esta válvula reguladora de caudal, la diferencia de presión se mantiene constante por una restricción ajustable, es decir, entre p_1 y p_2 . Si la presión p_3 sube como resultado de una carga externa, la resistencia total de la válvula se reduce, abriendo la restricción de regulación.

149 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.

150 Regulador de caudal de 2 vías



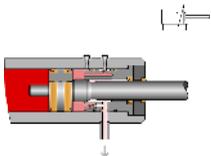
Al avanzar el vástago de un cilindro, encuentra una carga a mitad de su recorrido. No obstante, la válvula reguladora de caudal asegura que la velocidad de avance permanecerá constante. Entre 0 y 2 segundos (indicado abajo a la izquierda) el vástago no tiene carga y las condiciones de presión permanecen 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 2,5 MPa (25 bar) en varias etapas y la cada vez mayor apertura de la restricción regulable. (En el punto en que se alcanzan los 2,5 MPa (25 bar), la escala de tiempo cambia de nuevo a 0,1 segundos). El vástago del cilindro avanza bajo carga a la misma velocidad que lo hacía antes en vacío.

C.11

**Cilindros y motores
hidráulicos**

<p>151</p>	<p>Cilindro de simple efecto</p>	<p>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.</p>
<p>152</p>	<p>Cilindro tipo buzo</p>	<p>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.</p>
<p>153</p>	<p>Cilindro de doble efecto</p>	<p>En el caso del cilindro de doble efecto, pueden someterse a presión alternativamente ambas caras del émbolo. Así pueden realizarse esfuerzos en ambos sentidos.</p> <p>☞ 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.</p>
<p>154</p>	<p>Cilindro de doble efecto con amortiguación en los extremos</p>	<p>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.</p>

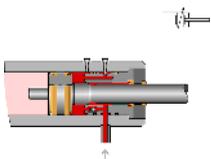
155 Amortiguación de los extremos (1)



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.

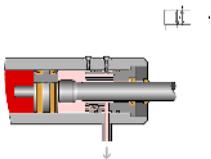
Este tipo de amortiguación se utiliza para velocidades de émbolo de 6 a 20 m/min. A mayores velocidades, debe utilizarse amortiguación adicional o dispositivos de frenado.

156 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.

157 Amortiguación de los extremos



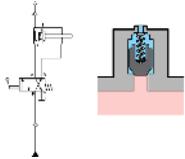
La ilustración muestra primero el avance del émbolo desde una posición intermedia hacia el final delantero, con amortiguación al final del recorrido. La válvula de antirretorno está abierta durante la carrera de retorno.

La animación también muestra la apertura del limitador de presión una vez que se ha creado una cierta presión en el lado de salida por el émbolo amortiguador.

158 Cilindro de doble efecto

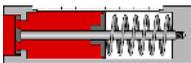


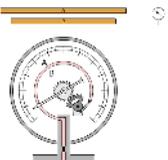
Fotografía real de un cilindro de doble efecto.

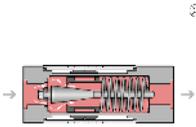
159	Válvula de sangrado automático	
 <p>Cuando el cilindro retrocede, el émbolo de la válvula de sangrado está cerrada. Se levanta cuando el émbolo del cilindro avanza. El aire puede escapar a través de la válvula de sangrado hasta que el fluido hidráulico alcanza su émbolo y lo empuja hacia arriba. En su posición final delantera, el émbolo es empujado completamente hacia arriba por el fluido hidráulico lo que proporciona un sistema de junta.</p> <p>☞ Las válvulas de sangrado deben instalarse en el punto más alto del sistema, ya que es allí donde se recogerá el aire atrapado en el circuito.</p>		

C.12

Dispositivos de medida

160	Manómetro de émbolo	
 <p>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.</p>		

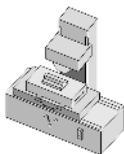
161	Manómetro de tubo de Bourdon	
 <p>La mayoría de manómetros funcionan bajo el principio del tubo de Bourdon. Cuando el fluido hidráulico se halla dentro del tubo, la presión se reparte por todo su interior. Debido a las diferentes superficies de la curvatura interior y exterior, el tubo curvado tiende a enderezarse. Este movimiento se transfiere mecánicamente a una saeta.</p> <p>☞ Este tipo de manómetros no están protegidos contra sobrecargas. Además, debe instalarse una restricción amortiguadora en la entrada para evitar que los picos de presión puedan dañar el tubo de Bourdon.</p>		

162	Caudalímetro	
 <p>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 ovales o de ruedas dentadas.</p>		

C.13

Ejercicios

163 Ejercicio: Rectificadora horizontal (caudal de la bomba)



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 1V3 se ajusta de forma que el manómetro 1Z1 muestre la presión deseada en el sistema. La válvula limitadora de presión 1V2 se utiliza para limitar la presión del circuito, mientras que la válvula 1V1 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.

164 Ejercicio: Máquina dobladora (válvula limitadora de presión)



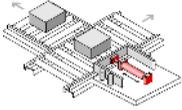
Presentación del problema: Para doblar planchas de acero, se utiliza una dobladora. Las herramientas de doblado son accionadas por cilindros hidráulicos. Ahora se quiere utilizar la dobladora para planchas bastante más gruesas que en un principio. Esto exige una presión del sistema de 45 bar, en contra 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.

165 Ejercicio: Transportador de rodillos



165

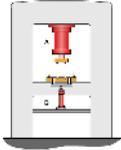
Presentación del problema: En una cadena de rodillos se transportan bloques de acero. Una estación hidráulica de transferencia permite trasladar bloques de una pista a otra. Se requiere una presión mínima de 30 bar para empujar los bloques por medio de cilindros hidráulicos. Cada componente que atraviesa 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.

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



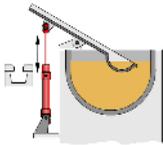
IP

Presentación del problema: A una prensa de embutición, deben añadirse unos extractores hidráulicos para extraer las piezas terminadas. Para ello se instala un cilindro (1A) 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 (2A)). 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.

167 Ejercicio: Cuchara de fundición

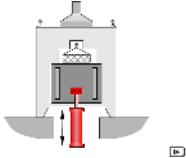


Presentación del problema: Debe descargarse aluminio líquido desde un crisol de fundición al canal de un molde. Para ello se necesita una cuchara. Se utiliza un cilindro de doble efecto para accionar la cuchara. En el circuito se dispone una válvula de 4/2 vías como elemento final de control. Debe comprobarse 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.

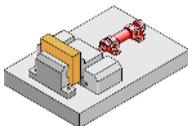
168 Ejercicio: Horno de secado de pintura (válvula de 4/3 vías)



Presentación del problema: Unas piezas se alimentan continuamente a un horno de secado de pintura, por medio de un monoraíl. 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 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).

169 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 válvula 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.

170 Ejercicio: Grúa hidráulica (reducción de velocidad)

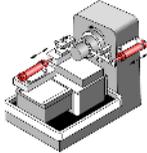


Presentación del problema: En una prensa se montan diferentes matrices con ayuda de una grúa hidráulica. Un cilindro de doble efecto, levanta y descende la carga. Durante la puesta en marcha de la grúa hidráulica, se ha visto que el avance del cilindro es demasiado rápido. Se han propuesto dos soluciones 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.

171 Ejercicio: Control de alimentación para un torno

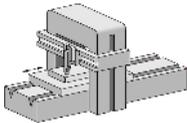


Presentación del problema: El movimiento de avance de un torno, que había funcionado manualmente, se ha automatizado por medio de un cilindro hidráulico. El movimiento de avance debe poder ajustarse y permanecer constante incluso con diferentes cargas en la herramienta. Ya que una simple válvula de control 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 retroceso. 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.

172 Ejercicio: Planeadora



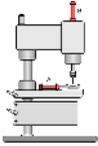
172

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.

173 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:

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

C.14

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.15

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
Todos los temas ordenados por número
Aplicaciones
Componentes de un sistema hidráulico
Gráficos y símbolos para esquemas
Fundamentos físicos
Componentes de la sección de alimentación
Válvulas en general
Válvulas de presión
Válvulas distribuidoras
Válvulas de antirretorno
Válvulas reguladoras de caudal
Cilindros y motores hidráulicos
Dispositivos de medida
Ejercicios
Películas didácticas

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



Se encuentran objetos fuera de la superficie de diseño.

Por lo menos un objeto se encuentra fuera de la superficie de diseño. Tras la confirmación dada por la ventana de diálogo, aparecerán marcados los componentes correspondientes. Modifique el **tamaño de dibujo** o arrastre el objeto en cuestión hacia los límites que marcan el tamaño de la hoja.



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.

 Hay componentes con la misma etiqueta.

Se ha adjudicado la misma etiqueta a diferentes componentes. Tras la confirmación de la ventana interactiva se han señalado los componentes correspondientes. Modifique los textos o desplace estos de forma que se elimine la confusión en la jerarquía.

 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 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.

 No se han encontrado errores gráficos.
El circuito no contiene ninguno de los errores gráficos arriba apuntados.

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 se ha podido eliminar objetos de las bibliotecas estándar. Cree una biblioteca nueva en caso de que desee agrupar símbolos individualmente.

No se ha podido eliminar o incluir componentes en las *bibliotecas estándares*. Sin embargo podrá crear bibliotecas apropiadas para el usuario en las cuales podrá compilar componentes según guste (véase 6.10).

 Los valores del campo abc son x ... x .
Se ha excedido la gama de valores. Observe los límites que se muestran.

D.4

Abrir y guardar archivos

 Se ha modificado el circuito. ¿Desea guardar los cambios?

Quiere cerrar una ventana de circuito o finalizar 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.

D.5
Fallo del sistema

 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.

 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. KG 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.

 El circuito `archivo.ct` se estaba modificando al finalizar de modo incorrecto la sesión de FluidSIM. ¿Desea recuperar el archivo?

FluidSIM ha sido cerrado de forma imprevista, el programa, sin embargo, creará un archivo recuperado que podrá reconstruir ampliamente el circuito a modificar. Si ha respondido con sí la pregunta, FluidSIM abrirá una nueva ventana con el contenido del circuito. El archivo del mismo nombre guardado anteriormente permanece inalterado. Tras haber analizado el archivo restaurado podrá decidir si desea reescribir el archivo existente.

Índice alfabético

Símbolos	Conector de licencia _____	12
	 _____	31
	 _____	33
	 _____	67
	 _____	34
	 _____	38
	 _____	39
	 _____	39
	 _____	40
	 _____	24
	 _____	28
	 _____	30, 235
	 _____	21, 236
	 _____	235
	 _____	44, 235
	 _____	181, 237
	 _____	64, 238
	 _____	34, 238
	 _____	67, 238
	 _____	70
	 _____	69, 244
	 _____	69, 244
	 _____	69, 245
	 _____	69, 245
	 _____	69, 245
	 _____	69, 245
	 _____	103, 240
	 _____	28, 240
	 _____	24, 240, 316
	 _____	29, 240
	 _____	240
	 _____	240
	 _____	240
	 _____	241

		68, 239
		239
		68
	acumulador hidráulico	255
	compensador	255
A	Acción	208, 310
	Acción (de efecto con memoria)	211
	Acción al activarse una transición	224
	Accionamiento	
	de interruptores	27
	de válvulas	46
	sin ensamblar	46, 71
	acumulador hidráulico	255
	activación	12
	Activación virtual	216
	actuador semigratorio	280
	actuadores	
	motor DC	284
	acumulador	255
	Acumulador de diafragma con válvula de cierre	255
	Administrador de programas	230
	Alimentación	
	conexión eléctrica (0V)	282, 296
	conexión eléctrica (24V)	282, 296
	amperímetro	285
	amplificador	312, 313
	amplificador proporcional	312, 313
	AND	
	digital	302
	AND activada por flancos	
	digital	302
	Animación	
	función del componente	148

símbolo del circuito	45
Aparatos de medición	280
Archivo	
abrir	230, 374
borrar	374
crear	374
guardar	374
guardar como...	375
sobreescribir	374
archivo de imagen	174
Archivo de sonido	
intercambiar	231
Atribución	211
Avisos de error	371
Ayuda	250
en caso de problemas	225
B	
Barra de estado	
insertar/desinsertar	203
Barras de desplazamiento	20
biblioteca de componentes	
vista en árbol	189
vista en carpetas	189
visualización	189
Biblioteca de componentes	
crear	195
organización	189
redistribución	191
uso	189
Bits de memoria	
digitales	300
bomba	253, 254
bomba de desplazamiento constante	253
bomba de desplazamiento variable	254
bomba proporcional	254

C	Círculo	168, 315
	Calentador	256
	Capacidad de edición	
	insuficiente	375
	Capacidad del ordenador	73
	carga externa	
	cilindro	55
	caudalímetro	281, 286
	analógico	281
	cilindro	
	configurable	277
	Cilindro	
	común	278
	de doble efecto	278, 279
	de simple efecto	279
	ninguno cerca	373
	Circuito	
	actual	205, 235
	cargar	21
	copia de seguridad	204
	demasiado grande	375
	diseñar	30
	examinar gráficos	102
	fallo en el gráfico	102
	guardar	374
	imprimir	181
	simular	24
	Circuito de corriente	
	Numeración	74
	clic del ratón	
	doble con tecla 	68
	Clic del ratón	
	con la tecla 	65
	con la tecla 	71
	derecho	20, 67

doble _____	23, 67, 69, 79, 106, 107, 113, 115, 116, 118, 172
izquierdo _____	10
Color del conducto _____	119
Comando de ejecución obligada _____	223
comparador _____	294
compatibilidad	
LOGO _____	121
compensador _____	255
compensador de presión	
apertura _____	268
cierre _____	267, 268
componente	
girar _____	68
reflejar _____	68
selección girar _____	68
selección reflejar _____	68
Componente	
accionamiento _____	71
accionamiento continuo _____	71
animación del componente _____	148
animación en el circuito _____	45
borrar _____	34
con etiqueta _____	107
conectar _____	38
copiar _____	67
descripción _____	145
desplazar _____	33
didáctica _____	145
eliminar _____	373
en portapapeles _____	67
etiqueta duplicada _____	372
ilustración sectorial _____	146
insertar _____	67
marcar _____	34
marcar selección _____	65

propiedades	106, 118, 172
superpuesto	372
Componente de texto	
común	171
proteger	171
componentes	
conexión en serie	73
Componentes Digitales	300
Componentes eléctricos	282
Estándar Americano	296
Símbolos Ladder	296
Conducto	
borrar	68
color	26
definición de tipo	69
desplazar	40
eléctrico	284
grosor	27
hidráulico	257
inserción automática	73
mover	38
superpuesto	371, 372
varios superpuestos	102
conexión	
digital	121
Conexión	
abierta	69, 373
abrir	102
común	38
eléctrica	284
hidráulica	256
mecánica	312
obturar	79
propiedades	79
valores	79

Conexión tipo T _____	43
conexiones tipo T _____	73
configuración	
cilindro _____	51
Configuraciones	
guardar al salir _____	204
didáctica _____	162
específica de un circuito _____	203
específica de una ventana _____	203
general _____	203
guardar _____	80, 203
simulación _____	119
configurar	
cilindro _____	51
símbolos _____	50
Conmutador	
retardo a la conexión	
conmutador _____	287
connection	
digital _____	301
Constantes y Conectores Digitales _____	300
Construcción de un modelo _____	25
Contacto	
normalmente abierto _____	296
normalmente abierto (retardo a la conexión) _____	297
normalmente abierto (retardo a la desconexión) _____	297
normalmente cerrado _____	296
normalmente cerrado (retardo a la conexión) _____	297
normalmente cerrado (retardo a la desconexión) _____	297
contador	
eléctrico _____	293
Contador de adición/substracción	
digital _____	307
Contenido de pantalla	
imprimir _____	181

	Continua	
	presentación	163
	Control del ingreso	217
	corriente de arranque	293
	Cortocircuito	
	eléctrico	371
	Cuadrado	166, 314
D	DDE	
	Comunicación	126, 129
	Entrada	295
	Salida	295
	Depósito	254
	Deshacer	64
	Desinstalación	17
	diálogo	
	área de dibujo	92
	conexión de señal	100
	editor de diagrama funcional	86
	elementos de señal	95
	opciones de línea	99
	opciones de texto	89
	propiedades de diagrama	87
	Diagrama	81
	Diagrama de asignación de terminales	314
	Diagrama de estado	81, 314
	diagrama funcional	314
	diagramas de asignación de terminales	75
	didáctica	
	tutorial	149
	Didáctica	
	cilindro	355
	configuraciones	162
	dispositivos de medida	357
	ejercicios	358

fundamentos físicos	323
motor	355
película didáctica	369
presentación	152
presentaciones	370
principios de hidráulica	316
símbolos	319
sistema hidráulico	317
unidad de potencia	326
válvulas	329
válvulas de antirretorno	348
válvulas de presión	331
válvulas distribuidoras	338
válvulas reguladoras de caudal	352
vídeo didáctico	159
velocidad de la animación	162
DIN estándar	145
Directorio de FluidSIM	16
Disparador de umbral de frecuencia	
digital	308
Dispositivos de indicación	
indicador acústico	285
piloto	284
Disquetera CD-ROM	12
Distribución	68
Objetos	68
Distribuidor-T	
eléctrico	284
hidráulico	257
Dongle	12
drag-and-drop	32
Drag-and-Drop	230
E	
EasyPort	123
Editar	

anular	64
deshacer	64
varios circuitos	72
editor de diagrama funcional	314
Ejercicio	
control de alimentación	366
cuchara de fundición	362
dispositivo de fijación	364
grúa hidráulica	365
horno de secado	363
máquina dobladora	359
planeadora	367
prensa de embutición	361
rectificadora horizontal	358
taladradora	368
transportador de rodillos	360
Electrohidráulica	104
Elemento de conmutación	
Tabla	74
Elemento gráfico	166
Círculo	168
Cuadrado	166
Elipse	168
Rectángulo	166
Elementos de alimentación	253
Elementos de GRAFCET	309
Elipse	168, 315
encoder de desplazamiento	285
enfriador	256
Entrada	
digital	300
Error	
numérico	373
Espacio en la memoria	
insuficiente	375, 376

	Etiqueta	
	en el componente _____	105
	en la regla de recorrido _____	114
	Etiquetas	
	encuadre _____	112
	presentación _____	112
	exportar DXF _____	185
	Exportar TIFF _____	183
F	Factor de ralentización _____	120
	Fallo	
	no eliminable _____	376
	Filtro _____	256
	Final de carrera	
	normalmente abierto _____	298
	normalmente cerrado _____	298
	Finalizar	
	de forma imprevista _____	377
	Flujo	
	indicación de dirección _____	80
	Formato de archivo	
	desconocido _____	374
	Funciones _____	220
	Funciones básicas digitales _____	302
	Funciones especiales digitales _____	303
G	Gama de valores	
	excedidos _____	373
	generador de funciones _____	133, 282
	Generador de pulsos asíncrono	
	digital _____	308
	Generador de pulsos simétrico	
	digital _____	307
	GRAF CET _____	206
	Acción _____	208, 310

Acción (de efecto con memoria)	211
Acción al activarse una transición	224
Comando de ejecución obligada	223
Control del ingreso	217
Funciones	220
GRAF CET parcial	222
Indicación de destino	222
Ingreso de fórmulas	220
Inicialización	215
Limitación de tiempo	221
Marcas	219
Nombres de variables	217
Parte eléctrica	213
Paso	207, 224, 309
Paso incluyente	224
Paso macro	223
Referencia	215
Reglas de ejecución de secuencias	215
Relación con efecto	222
Retardo	221
Símbolos admisibles	217
Selección de secuencias	216
Sincronización	216, 310
Transición	209, 309
Valor booleano de una sentencia	222
Valor de variable	216
GRAF CET parcial	222, 311
Grupo	71
deshacer	71
formar	71
Grupo hidráulico	
(detallado)	253
(simplificado)	253
en el circuito	42

H	HI	
	digital	301
	Hidromotor	280
I	I/O de GRAFCET	311
	ilustración de funciones	
	general	150
	imagen	174
	Importar DXF	186
	Impresión	
	contenido de pantalla	181
	de circuito	181
	Impresora	
	especificar	182
	Imprimir	
	presentación preliminar	181
	Indicación de destino	222
	Indicador de estado	313
	de FluidSIM	20
	indicador de presión	281
	Indicador grande del ratón	
	insertar/desinsertar	203
	Ingreso de fórmulas	220
	Inicialización	215
	Instalación	
	FluidSIM	12
	FluidSIM en red de trabajo	233
	instrumentos de medida	
	amperímetro	285
	voltímetro	285
	interruptor	
	abridor	290
	conmutador	290
	contacto Reed	288, 289
	presostato	291

Interruptor	
óptico	292
accionado por presión	
símbolo hidráulico	270
accionamiento manual	
abridor	290
cerrador	289, 290
conmutador	290
accionamiento por presión	
cerrador	291
conmutador	291
accionamiento por presiónl	
abridor	291
acoplamiento	115, 116
capacitivo	292
cerrador	290
común	
abridor	286
cerrador	286
conmutador	286
como final de carrera	
abridor	288
cerrador	288
conmutador	289
deceleración de caída	
conmutador	287
en el cilindro	113
inductivo	292
magnético	292
reconocimiento automático	116
retardo a la conexión	
abridor	287
cerrador	287
retardo a la desconexión	
abridor	287

	cerrador	287
	Interrupción de fin de carrera	288
	Interrupción de final de carrera	
	abridor	288
	cerrador	288
	conmutador	289
	Interrupción de presión	291
	Interrupción magnética	292
	interrupción con rodillo	288, 289
	Interrupción accionados manualmente	298
	Interrupción de accionamiento manual	
	accionamiento manual	
	abridor	289
	Introducción	
	buscar	198
	Introducir	
	Lista de piezas	177
	Inventario	314
L	Línea de órdenes	230
	Leva de conexión	313
	Licencia	376
	Limitación de tiempo	221
	limitador de corriente de arranque	293
	line	
	digital	301
	Lista de piezas	177, 178
	exportar	179
	Lista de símbolos	
	de FluidSIM	19
	insertar/desinsertar	203
	LO	
	digital	301
	LOGO	
	compatibilidad	121

M	Módulo digital	303
	Manómetro	280
	manómetro de presión diferencial	280
	Mapa de bits	315
	mapas de bits	174
	Marca	
	doble	372
	Marcas	219
	Medida de estado	
	cercana a cero	80
	Medidas	
	configuración estándar	204, 205
	mostrar	204, 205
	medidor de intensidad	285
	Memoria base	12, 73
	Menú de contexto	20, 67
	Modo de edición	
	activar	72
	finalizar	24
	Modo de simulación	
	activar	24
	finalizar	28, 72
	pausa	29
	reestablecimiento de parámetros	28
	Mosaico	
	Muestra	63
	motor	284
	motor DC	284
N	NAND	
	digital	302
	NAND Con evaluación de flancos	
	digital	302
	Nombres de variables	217
	NOR	

	digital	302
NOT	digital	303
Numeración	Circuito de corriente	74
O	Objetos	
	agrupar	71
	distribuir	68
	OPC	
	Comunicación	126, 129
	Entrada	295
	Salida	295
	Opciones	248
	DDE	129
	OPC	129
	OR	
	digital	302
	orificio	270
	ajustable	271
	Otros componentes	312
P	parámetro	
	cilindro	53
	Parámetros de componentes	
	común	118
	configurable	118
	Paso	207, 309
	Paso incluyente	224
	Paso inestable	216
	Paso macro	223
	Película didáctica	
	perspectiva	369
	perfil de fuerza	
	cilindro	57, 59

Plantilla de cuadrícula	
activar	70
insertar	70
ver/ocultar	204
Portapapeles	
común	67
formato de datos	229
potenciómetro	135
Preconfiguraciones	
menú	248
Presentación	
continua	162, 163
creación	153, 156
edición	154
formato de archivo	231
muestra	152
Presentación de funciones	
velocidad de la animación	162
Presentación preliminar	
configuraciones	244
Presentaciones	
visión general	370
Presostato	270
normalmente abierto	299
normalmente cerrado	299
Proporcional en el tiempo.	27
Proyecto	201
abrir	203
eliminar	202
incluir	202
Pulsador	
abridor	289
cerrador	289
conmutador	290, 298
normalmente abierto	298

	normalmente cerrado _____	298
R	Rectángulo _____	166, 314
	Rectángulo elástico _____	65, 69
	Red de trabajo	
	instalación _____	233
	opción _____	233
	Referencia	
	común _____	171
	Regla de distancia _____	113
	Regla de recorrido _____	313
	Reglas de ejecución de secuencias _____	215
	regulación en bucle abierto _____	131
	regulación en bucle abierto y cerrado _____	131
	regulador	
	comparador _____	294
	regulador de estado _____	295
	regulador PID _____	294
	regulador de estado _____	295
	regulador PID _____	294
	relé	
	contador con preselección _____	293
	limitador de corriente de arranque _____	293
	Relé	
	común _____	115
	impulso de recuento _____	116
	retardo a la conexión _____	293
	retardo a la desconexión _____	293
	simple _____	293, 299
	tiempo de desconexión _____	116
	Relé con enclavamiento	
	digital _____	305
	Relé con retardo a la conexión _____	299
	Relé con retardo a la desconexión _____	299
	Relé de pulsos	

digital	306
Relé recortador	
digital	306
Relé recortador accionado por flancos	
digital	306
Relación con efecto	222
Reorganizar	
acumulador	231
Reproducción de Media	229
Reproducción visual	161
Restaurar	
Circuito	377
Retardo	221
Retardo a la conexión	
digital	304
Retardo a la conexión con retención	
digital	305
Retardo a la conexión/desconexión	
digital	305
Retardo a la desconexión	
digital	304
 S	
símbolo	
configurable	50
Símbolo	
DXF	188
Símbolos admisibles	217
símbolos configurables	50
Salida	
digital	300
Secuencia transitoria	216
Selección de secuencias	216
sensor de presión	285
analógico	281
sensores	

	caudalímetro	286
	encoder de desplazamiento	285
	sensor de presión	285
	simulació	
	tiempo real	120
	simulación	
	EasyPort	123
	técnica digital	121
	velocidad máxima	120
	Simulación	
	Color del conducto	119
	configuraciones	119
	DDE	126
	Designación de etiquetas	121
	exactitud	27
	exist. circuitos	21
	factor de ralentización	120
	iniciar	373
	modos	29
	OPC	126
	paralela	72
	Sincronización	216, 310
	Solenoides de electroválvula (diagrama en escalera)	313
	solenoides de válvula	312
	Solenoides de válvula	312
	solenoides de válvula proporcional	133, 312
	Sonido	
	activar	119
T	T-junction	
	digital	301
	Tabla	
	Elementos de conmutación	74
	Tapones ciegos	
	aviso	373

	colocación manual	69
	eliminar	69
	inserción automática	104
	Tarjeta de valor de consigna	283
	tecnología de regulación	131
	tecnología proporcional	131
	Temporizador	287
	digital	307
	Temporizadores	297
	Texto	314
	tiempo real	120
	tobera	270
	Transición	209, 309
	Tubo flexible	254
	tutorial	149
U	Unidades de medida	11
V	válvula	
	configurable	258
	Válvula	
	configurable	257
	configuración	36
	configurar	60
	Válvula antirretorno	
	desbloqueable	263
	no desbloqueable	263
	válvula continua	133
	Válvula de 2/n vías	
	configurable	257
	Válvula de 3/n vías	
	configurable	257
	Válvula de 4/n vías	
	configurable	258
	Válvula de 5/n vías	

configurable	258
válvula de 6/n vías	
configurable	258
válvula de 8/n vías	
configurable	258
válvula de cartucho	
apertura	269
Válvula de cierre	263
Válvula de desconexión	266
Válvula de frenado	266
válvula de retención	263
cierre pilotado	264
pilotada	264
Válvula de simultaneidad	265
válvula de vías	
configurable	258
Válvula de vías	
configurable	257, 258
Válvula distribuidora	
accionada por leva	
2/2-Distribuidora	259
Válvula distribuidora de caudal	272
válvula estranguladora	
proporcional	273
Válvula estranguladora	271
antirretorno	271
común	270
válvula estranguladora proporcional	273
válvula limitadora de presión	
pilotada	266
proporcional	274, 275
Válvula limitadora de presión	
fallo	227
no precomandada	265
precomandada	265

válvula limitadora de presión proporcional	274
pilotada	275
Válvula proporcional	
4/3 vías	273
Válvula proporcional de 4/3 vías	273
válvula reductora de presión	
proporcional	276
Válvula reductora de presión proporcional	
pilotada	276
válvula reguladora	
4/3 vías	272
Válvula reguladora de 4/3 vías	272
válvula reguladora de caudal	271
Válvula reguladora de caudal	271
válvula reguladora de presión	266
Válvula reguladora de presión	267
ajustable	267
Válvula selectora	264
Válvulas	
configurables	257
de bloqueo	263
de caudal	270
de presión	265
de vías	257
distribuidora	259
Válvulas distribuidoras	
accionamiento manual	
4/2-Distribuidora	259
4/3-Distribuidora	259, 260
accionamiento mecánico	
3/2-Distribuidora	259
electromagnética	
4/2-Distribuidora	261
4/3-Distribuidora	261, 262
válvulas proporcionales	131

Vídeo didáctico	
disquetera de CD-ROM	12
general	159
Valor booleano de una sentencia	222
Valor de variable	216
Valores medidos	
mostrar	77
velocidad máxima	120
Ventana	
no se dispone de otra	375
ordenar	250
ventana de diálogo	
archivo de imagen	174
cilindro	51
exportación de archivos TIFF	184
Exportar listas de piezas	180
mapa de bits	174
Ventana de diálogo	
Capa de dibujo	164
Circuito	64
Elipse	168
Escala de dibujo	63
etiquetas	112
Importar archivo DXF	186
Lista de piezas	178
Proyecto	202
Rectángulo	166
símbolo DXF	188
válvula	60
Ventana interactiva	
Válvula	36
vista en sección	150
voltímetro	133, 285

X XOR

digital _____ 303

Z Zoom

 biblioteca de componentes _____ 69

 circuito _____ 69

 con rectángulo elástico _____ 69

 diagrama espacio-tiempo _____ 69