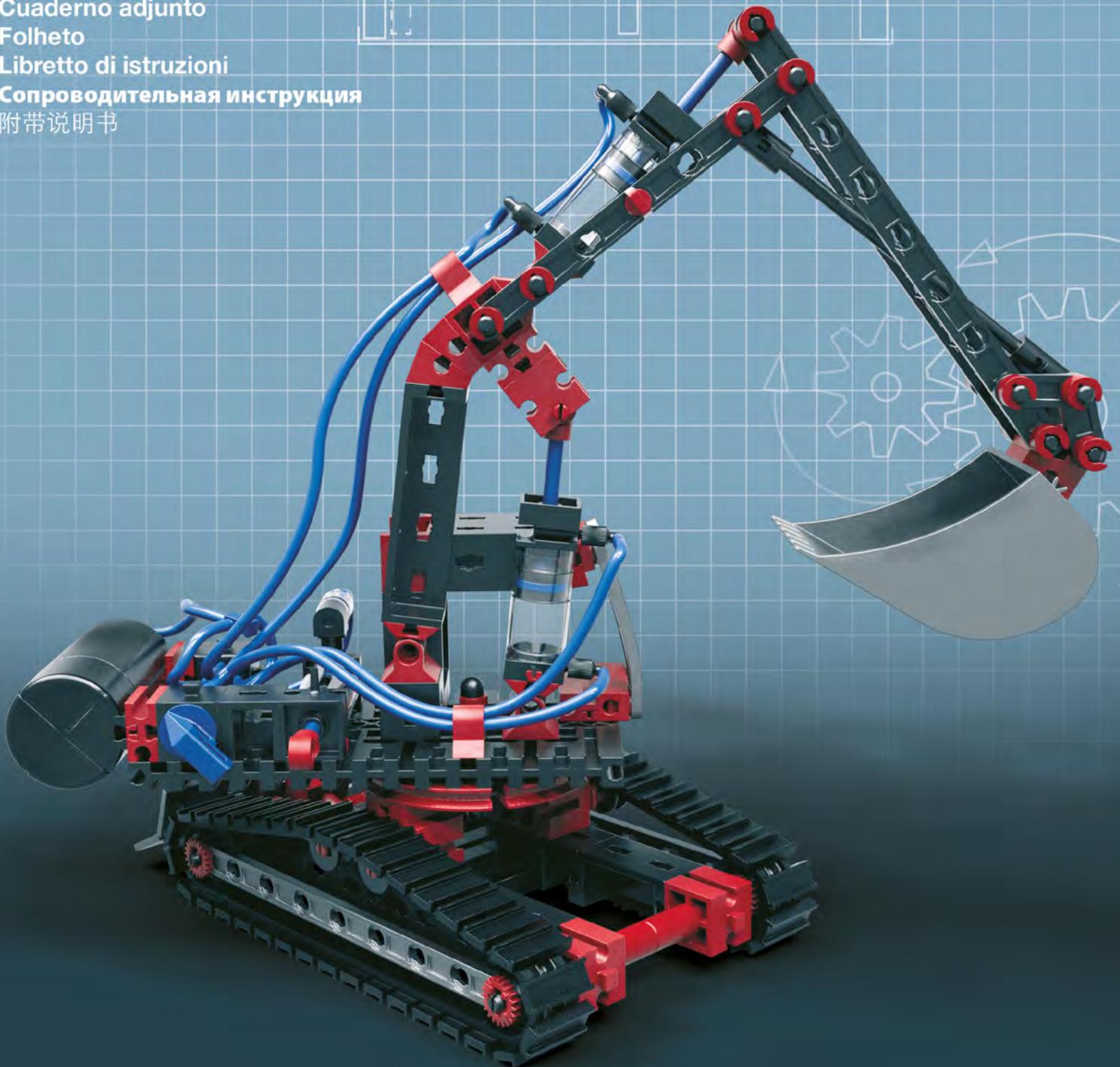




fischertechnik 

PROFI

Begleitheft
Activity booklet
Manual d'accompagnement
Begeleidend boekje
Cuaderno adjunto
Folheto
Libretto di istruzioni
Сопроводительная инструкция
附带说明书



Pneumatic Power

5 MODELS

Bem-vindo ao mundo da linha PROFI fischertechnik	3
Algumas informações gerais	3
A Pneumática	3
Vantagens da Pneumática	4
Um pouco de história	5
Sistemas e componentes pneumáticos	6
Geração de ar comprimido	6
Armazenamento de ar comprimido	7
Preparação de ar comprimido	7
Distribuição de ar comprimido	7
Geração e controle de movimento	7
Modelo funcional pneumático	13
Modelos de jogos pneumáticos	14
Quando algo não funcionar corretamente	15
Mais um pouco sobre Pneumática	17

Bem-vindo ao mundo da linha PROFI fischertechnik

Olá!

Estamos contentes por você ter escolhido o módulo "PROFI Pneumatic Power" da fischertechnik. Com este módulo você aprenderá os conceitos básicos da Pneumática.

Ao ler estas informações didáticas e testar os diferentes modelos, você será introduzido passo a passo ao tema Pneumática. Desejamos muita diversão e êxito em suas experiências com o PROFI Pneumatic Power.



A sua equipe da

fischertechnik 

Algumas informações gerais

É necessário que você saiba algumas coisas antes que possamos realmente começar a trabalhar com o módulo. Apesar de serem muito robustos, os componentes com os quais trabalharemos poderão sofrer danos se não forem manuseados corretamente em certas circunstâncias.

A Pneumática

O uso do ar comprimido no cotidiano é praticamente indispensável.

Seu contato diário é constante, seja de maneira direta ou indireta. Isso pode começar já no seu ovo de café da manhã, que talvez tenha sido embalado com a ajuda de garras de aspiração pneumáticas. Ou no dentista, quando ele faz o polimento de uma obturação no seu dente com uma broca acionada a ar comprimido.

A Pneumática está presente no canteiro de obras, quando o martelo de ar comprimido penetrar o solo, no equipamento de freios de um caminhão e em muitas outras situações.



Pneumatic Power

A palavra Pneumática deriva da palavra grega "pneuma" e significa "ar". Na Pneumática, trata-se sobretudo de gerar movimentos e executar trabalhos mecânicos com ar. É possível acionar quase tudo com ar comprimido. Ele pode ser aplicado de maneira alternativa para a força muscular ou qualquer outra energia, como eletricidade, água, óleo hidráulico ou força eólica.

Vantagens da Pneumática

As vantagens da Pneumática são que...

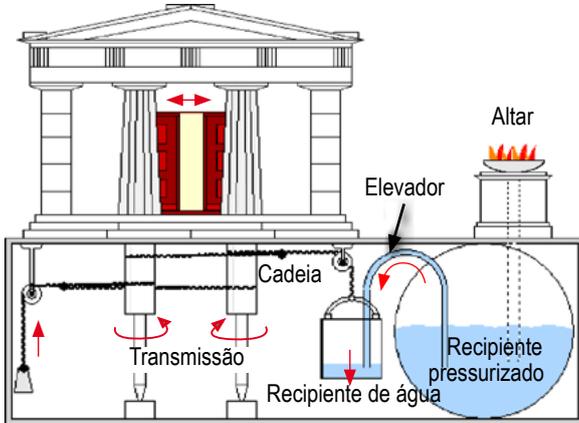
- o ar comprimido pode ser armazenado
- o ar comprimido pode ser transportado por grandes distâncias através de tubos e mangueiras ou recipientes correspondentes
- o ar comprimido é limpo e não causa nenhuma contaminação
- podem ser executados movimentos rápidos com ar comprimido
- podem ser realizados muitos movimentos sem mecânica dispendiosa com cilindros pneumáticos
- ele é seguro contra explosões

Gostaríamos de lhe esclarecer essas vantagens e muitas outras informações interessantes com o módulo Pneumatic Power.

Além disso, queremos te mostrar como os componentes pneumáticos funcionam. Para isso, esclarecemos passo a passo os componentes individuais e indicaremos como eles trabalham.

Além disso, estão incluídos no módulo inúmeros exemplos de modelos, que representam como a Pneumática pode ser empregada.

Um pouco de história



Já há mais de 2.000 anos, o técnico e inventor grego Ktesibios desenvolveu máquinas acionadas com ar comprimido, como, por exemplo, uma catapulta, que arremessava esferas e lanças com ar comprimido. Um equipamento de ar comprimido muito conhecido é o de Heron de Alexandria, que gerava ar comprimido com o fogo do altar e, com isso, abria as grandes portas do templo como com mãos de espírito.

Através do calor do fogo do altar era aquecido o ar de um recipiente pressurizado, que estava preenchido pela metade com água. Quando o ar é aquecido, ele se dilata e a pressão do ar aumenta. O ar dilatado precisava de mais espaço e pressionava a água para fora do reservatório pressurizado para um reservatório de água, que abaixava devido ao aumento de peso e, com isso, abria as portas.

Desde o início do século 20, a Pneumática tem sido usada na indústria como tecnologia de acionamento e controle. Na indústria de engenharia mecânica e máquinas agrícolas, a Pneumática é aplicada, por exemplo, para o acionamento de martelos e brocas.

Até mesmo na tecnologia de transportes é possível encontrar aplicações para a Pneumática de aspiração e pressão, como em moinhos de cereais, na aspiração dos cereais e no transporte de farinha.



Encontramos a Pneumática até mesmo na indústria musical, como na construção de órgãos. Numa pianola, um piano que funciona sozinho, as teclas são controladas pneumaticamente. Na indústria automobilística, na indústria têxtil e de alimentos, na eletrotécnica, mesmo no espaço sideral e em muitos outros setores do dia a dia, encontram-se aplicações da Pneumática.



Sistemas e componentes pneumáticos

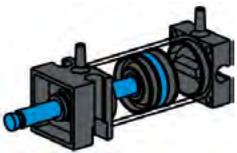
Um equipamento pneumático é constituído de cinco sistemas parciais.

- Geração de ar comprimido
- Armazenamento de ar comprimido
- Preparação de ar comprimido
- Distribuição de ar comprimido
- Geração e controle de movimento

Geração de ar comprimido

O ar comprimido pode ser gerado com um compressor, condensador ou uma bomba de ar e ser armazenado em frascos de ar comprimido e outros reservatórios pressurizados.

O cilindro da bomba como compressor

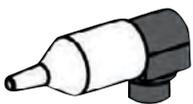


Com o cilindro da bomba contido no módulo, você conseguirá produzir o ar comprimido necessário para o reservatório de ar comprimido. Na indústria, esse equipamento se denomina fonte de ar comprimido.

Modo de funcionamento do cilindro da bomba:

O cilindro da bomba consiste de um cilindro pneumático e de uma válvula de retenção antirretorno. Somente através da válvula de retenção antirretorno o cilindro pneumático pode ser usado como uma bomba pneumática.

A válvula de retenção antirretorno (também chamada válvula de bloqueio):



A válvula de retenção antirretorno é presa facilmente na conexão A do cilindro pneumático. A mangueira pode ser conectada à válvula de retenção antirretorno. Retirando a haste do êmbolo do cilindro, a válvula de retenção antirretorno suga o ar exterior para dentro do cilindro. Ao reintroduzir a haste do êmbolo, o ar é bombeado para dentro da mangueira, por meio da segunda abertura da válvula de retenção antirretorno, enquanto a primeira conexão permanece fechada. Agora, junto com o cilindro da bomba, temos uma bomba parecida com a que você talvez conheça da sua bicicleta.

Armazenamento de ar comprimido



Através do cilindro da bomba, o ar é bombeado para o reservatório de ar comprimido. A pressão no interior aumenta assim como quando sopramos um balão de ar. No entanto, o reservatório de ar comprimido é tão estável que não se deforma com a pressão do ar. A válvula de retenção antirretorno evita que o ar comprimido saia do reservatório e se expanda na direção do cilindro da bomba. Se agora uma válvula ligada for aberta, o ar pode então fluir através da pressão nos cilindros conectados. Assim como em um balão de ar inflado, em que é feita uma pequena abertura, o ar pode escapar de seu interior com a força da pressão.

Preparação de ar comprimido

Para que os componentes da Pneumática funcionem corretamente na indústria, é importante que o ar comprimido seja preparado de forma adequada. Além disso, o ar deve ser filtrado, refrigerado, desumidificado e o óleo, removido. Entretanto, com os modelos do módulo Pneumatic Power, isso não é necessário.

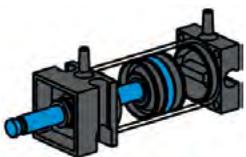
Distribuição de ar comprimido



Com as mangueiras azuis, o ar comprimido é transportado para onde é preciso. As mangueiras podem ser colocadas desde o reservatório de ar comprimido até as válvulas e os cilindros.

Geração e controle de movimento

Cilindro pneumático:



Para gerar movimentos com ar, utilizamos cilindros pneumáticos. Os cilindros são diferenciados basicamente entre cilindros "de atuação simples" e "de atuação dupla". No módulo Pneumatic Power, estão incluídos três cilindros pneumáticos com o mesmo modo de funcionamento "de atuação dupla".

A haste de êmbolo azul é móvel e o cilindro, vedado. Ao se soprar ar através de uma das duas conexões de mangueira para o cilindro,

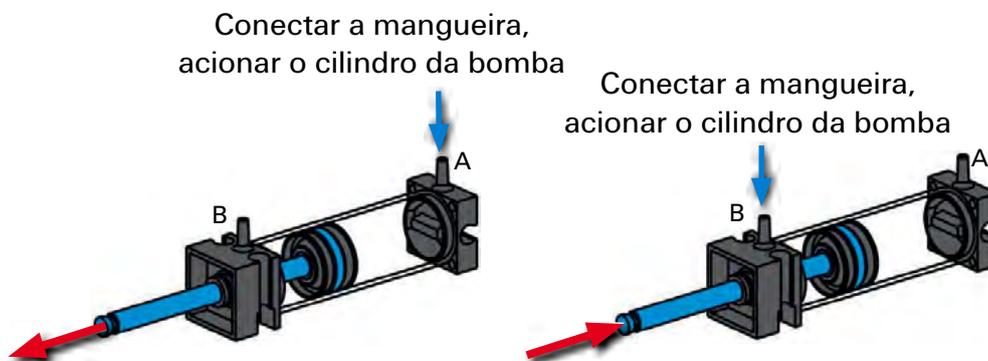
Pneumatic Power

o êmbolo se movimenta. Ao se soprar no lado oposto, o êmbolo se movimenta para dentro. O êmbolo pode também trabalhar ativamente em ambas as direções de movimentação.

A conexão, através da qual a haste do êmbolo se estende, é designada conexão A, e a conexão para recolher é denominada conexão B. Como a haste do êmbolo do cilindro pode tanto ser estendida como também recolhida com ar, o cilindro é denominado "cilindro de dupla atuação". Para verificar isso na prática, execute um experimento.

Experimento:

Fixe na conexão A do cilindro um pedaço da mangueira azul e ligue-a com a conexão da mangueira do cilindro da bomba. Ao acionar o cilindro da bomba e produzir ar comprimido, a haste do êmbolo é deslocada. Como ele é um cilindro de atuação dupla, o êmbolo retorna quando se insere a mangueira na conexão B e se injeta novamente ar comprimido através do cilindro da bomba.

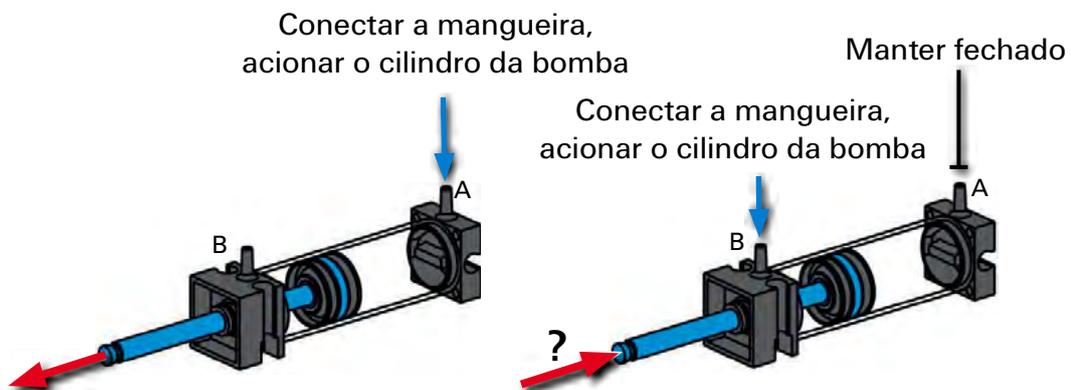


Como já mencionado, existem também "cilindros de atuação simples". No caso destes cilindros, a haste do êmbolo somente pode se movimentar numa direção. Para a movimentação na outra direção, é utilizada geralmente uma mola.

Para demonstrar que se pode comprimir ar, execute um outro experimento.

Experimento:

Agora estenda novamente o êmbolo do cilindro inserindo de novo a mangueira azul, que está ligada ao cilindro da bomba, na conexão A e alimentando com ar comprimido. Depois que a haste do êmbolo estiver estendida, troque a conexão de mangueira para B e mantenha simultaneamente a conexão A fechada com o dedo.



Observação:

O êmbolo somente se deixa comprimir um pouco para dentro. Você sabe por quê?

Esclarecimento:

Como você fechou a conexão de ar A com o dedo, o ar no cilindro não pode sair. Mas o ar se deixa comprimir. Por esse motivo, o êmbolo foi comprimido um pouco para dentro. Quanto mais o ar for comprimido, maior será a pressão do ar no cilindro. Essa pressão pode ser medida com um manômetro. A unidade para pressão é o "bar" ou "Pascal". O valor da pressão pode também ser calculado. A fórmula para o cálculo do valor da pressão é:



Manômetro

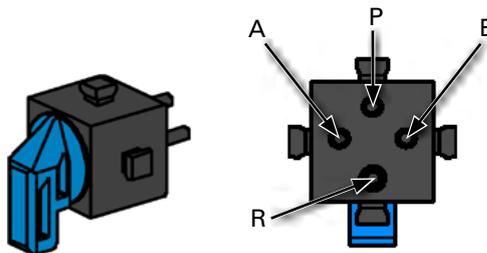
$$Pressão = Força/Área \text{ ou, resumindo } p = F/A$$

Com a fórmula, você pode reconhecer que o valor da pressão depende de quanta força é exercida sobre a superfície redonda no cilindro. Como pôde identificar nos seus experimentos, é bem incômodo sempre trocar novamente as mangueiras de posição. Esse trabalho será feito pelas válvulas, que serão esclarecidas mais detalhadamente no próximo capítulo.

Válvulas:

Na pneumática, uma válvula possui a função de controlar a corrente de ar para o cilindro pneumático, para que o cilindro seja estendido ou recolhido. Uma válvula pode ser acionada de maneira mecânica, elétrica, pneumática ou manual.

No módulo PROFI Pneumatic Power, estão incluídas válvulas manuais. Essas válvulas possuem, respectivamente, quatro conexões:



Através da conexão central P, o ar comprimido é alimentado do reservatório. Os bicos da esquerda ou direita (A ou B) controlam o ar comprimido para a conexão A ou conexão B do cilindro. A conexão R no lado inferior da válvula serve como purga. Através desta, escoo o ar que retorna do cilindro. Para testar o modo de funcionamento da válvula, execute o seguinte experimento.

Experimento:

Ligue o reservatório de ar comprimido a uma de suas válvulas. Como montagem experimental, você pode usar o modelo funcional descrito no manual de montagem. Para isso, pegue um pedaço da mangueira azul e fixe-a na conexão de mangueira do reservatório de ar comprimido e na conexão P da válvula. Deixe a outra conexão livre. Coloque o interruptor azul da válvula manual no centro e introduza ar através do reservatório de ar comprimido. Antes você precisa encher o reservatório de ar comprimido com o cilindro da bomba.

**Observação:**

Não ocorre absolutamente nada.

Esclarecimento:

Se você colocar o interruptor da válvula manual no centro, as conexões são fechadas e o ar não passa para lugar nenhum.

Experimento:

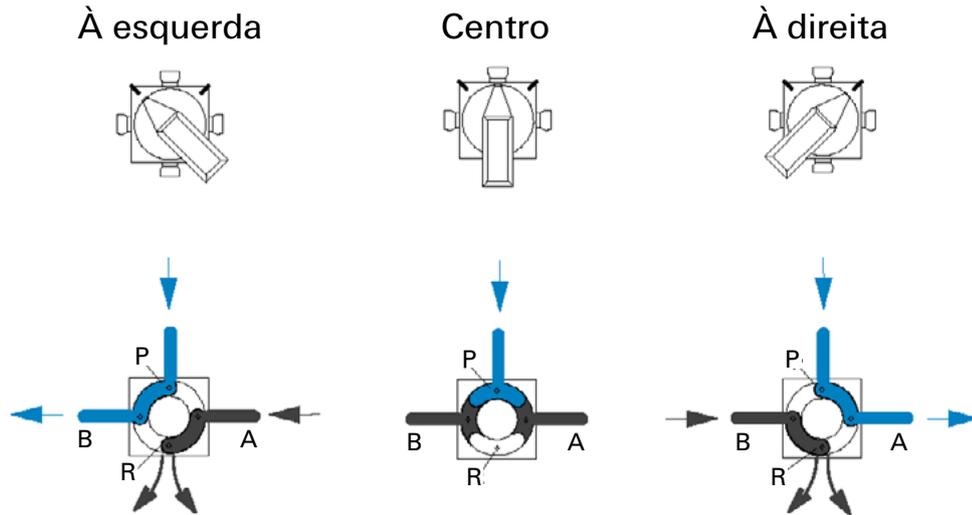
Gire o interruptor da válvula, em seguida, para a direita e introduza ar através do reservatório de ar comprimido. Bata, enquanto isso, com um dedo sempre sobre os bicos A e B liberados. Faça o mesmo quando tiver girado o interruptor da válvula para a esquerda. Não se esqueça de sempre encher o reservatório de ar comprimido acionando o cilindro da bomba.

**Observação:**

O ar sempre escoar através da conexão A, quando for girar o interruptor azul da válvula para a direita, e através da conexão B, quando girar o interruptor para a esquerda.

Esclarecimento:

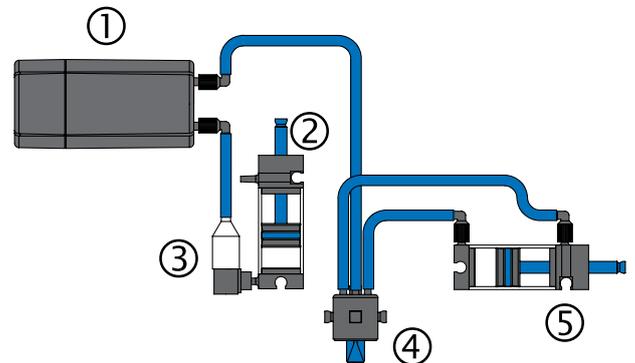
A figura ajuda a entender como o ar flui através da válvula, quando o interruptor é girado nas diferentes direções. A linha azul é, aqui, o ar comprimido que escoar através da válvula. As linhas escuras indicam como o ar, que vem do cilindro, flui.



A válvula possui também **quatro** conexões e **três** posições de comutação (centro - à esquerda - à direita). Por esse motivo, a válvula é designada na Pneumática como válvula de 4/3 vias.

Modelo funcional pneumático

Reservatório de ar comprimido (1) com cilindro da bomba (2), válvula de retenção (3) e válvula antirretorno (4) e cilindro pneumático (5).



Experimento:

Acione o cilindro da bomba 10 vezes para cima e para baixo. Quantas vezes o cilindro pneumático entra e sai?



Experimento:

Acione o cilindro da bomba 20 vezes para cima e para baixo. Quantas vezes o cilindro pneumático entra e sai?



Esclarecimento:

Quanto mais pressão for colocada, mais o cilindro pneumático irá se deslocar para dentro e para fora.

Modelos de jogos pneumáticos

O módulo PROFI Pneumatic Power contém, além dos modelos funcionais, quatro outros modelos com funções de jogo emocionantes.

Trata-se dos modelos mais realísticos.

- Escavadeira
- Lagarta de salvamento
- Guincho para oficina
- Máquina de puncionar

Aqui você também instala novamente o cilindro de bomba, a válvula de retenção antirretorno e o reservatório de ar comprimido no seu modelo e liga-o com as suas válvulas e cilindros pneumáticos. Através das válvulas manuais, existe a possibilidade, por exemplo, de controlar o braço da garra de sua escavadeira manualmente.

Funções como essas não são executadas na realidade de maneira pneumática, mas sim com a ajuda da hidráulica. Na hidráulica é usado óleo ao invés de ar para movimentar os cilindros. Ao contrário do ar, o óleo não se deixa comprimir, o que permite transmitir forças essencialmente mais elevadas. Para o seu modelo de brinquedo do módulo PROFI Pneumatic Power, a força pneumática é o suficiente. Ela é, além disso, especialmente limpa, rápida, segura e, sobretudo, empolgante. Por isso, desejamos a você muita diversão ao construir e jogar.



Quando algo não funcionar corretamente

No caso de um dos seus modelos não funcionar corretamente, observe a tabela seguinte. Nela, você encontrará uma lista dos possíveis erros e das respectivas causas. Além disso, com a tabela, gostaríamos de lhe fornecer dicas de como eliminar erros em casos individuais.



Falha	Possíveis causas	Solução
O movimento não funciona	<ul style="list-style-type: none"> Ambas as válvulas estão na posição A ou B (muito ar flui através das válvulas) 	<ul style="list-style-type: none"> Após cada movimento, colocar ambas as válvulas novamente na posição central (posição de bloqueio)
O cilindro da bomba funciona normalmente, mas o cilindro pneumático acionado se movimenta muito devagar ou não se movimenta.	<ul style="list-style-type: none"> Esvaziar o reservatório de ar comprimido Teste: colocar a válvula na posição central. Pressurizar as conexões do reservatório de ar comprimido e manter na água. Se subirem muitas bolhas, o reservatório de ar comprimido está com vazamento. Válvula manual com vazamento Teste: colocar a válvula na posição central. Pressurizar, uma após a outra, todas as três conexões e manter na água. Se subirem muitas bolhas, a válvula está com vazamento. Cilindro pneumático com vazamento Teste: pressurizar ambas as conexões, uma após a outra, e manter na água. Se subirem muitas bolhas, o cilindro está com vazamento. 	<ul style="list-style-type: none"> Substituir o reservatório de ar comprimido (Entrar em contato com o serviço de manutenção da fischertechnik: info@fischertechnik.de) Substituir a válvula manual (Entrar em contato com o serviço de manutenção da fischertechnik: info@fischertechnik.de) Substituir cilindro pneumático (Entrar em contato com o serviço de manutenção da fischertechnik: info@fischertechnik.de)

Pneumatic Power

Falha	Possíveis causas	Solução
<p>O cilindro da bomba, o reservatório de ar comprimido e todos os cilindros estão em ordem, mas, apesar disso, o cilindro não é estendido.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Algum ponto da mangueira está bloqueado • Mangueira dobrada Teste: conectar cada mangueira individualmente no cilindro da bomba e testar se o ar comprimido é conduzido. Isso pode ser sentido 	<ul style="list-style-type: none"> • Se necessário, substituir a mangueira entupida (Entrar em contato com o serviço de manutenção da fischertechnik: info@fischertechnik.de) • Prestar atenção para que não ocorra nenhuma dobra na mangueira

Mais um pouco sobre Pneumática

O fascinante assunto Pneumática ainda não está encerrado com este módulo PROFI Pneumatic Power.



No módulo [PROFI Pneumatic 3](#) serão compartilhadas mais noções básicas sobre a Pneumática. Nos oito modelos do módulo também está ilustrado o modo de funcionamento do compressor de 9 V incluso. Além de veículos, como carregador frontal, garra de fardos de feno ou garra de troncos, podem ser construídos outros modelos de aprendizagem que, juntamente com o livreto de atividade didática anexo, transmitem conhecimentos básicos adicionais sobre o assunto Pneumática.

O módulo [ROBO TX ElectroPneumatic](#) é perfeito para descobrir como modelos podem ser automatizados de maneira eletropneumática e com vácuo. Nestes módulos, os modelos Flipper, motor de ar comprimido, robô selecionador de cores e robô de circuito de esferas não são controlados com válvulas manuais, mas sim com válvulas eletromagnéticas.

Com a ajuda do [ROBOTICS TXT Controller](#) e o [ROBO Pro Software](#) simples, os modelos podem ser programados e controlados através do PC. Isso é o que a tecnologia tem de melhor. Quando entrar em contato com a Pneumática no futuro, na vida cotidiana, durante sua formação ou, mais tarde, na sua profissão, então certamente vai se lembrar do seu módulo PROFI Pneumatic Power. Você irá verificar que a "verdadeira pneumática", em princípio, funciona exatamente como nos módulos da fischertechnik e que esse assunto lhe é familiar há muito tempo.

