

536625

Garra de aspiração a vácuo 9V

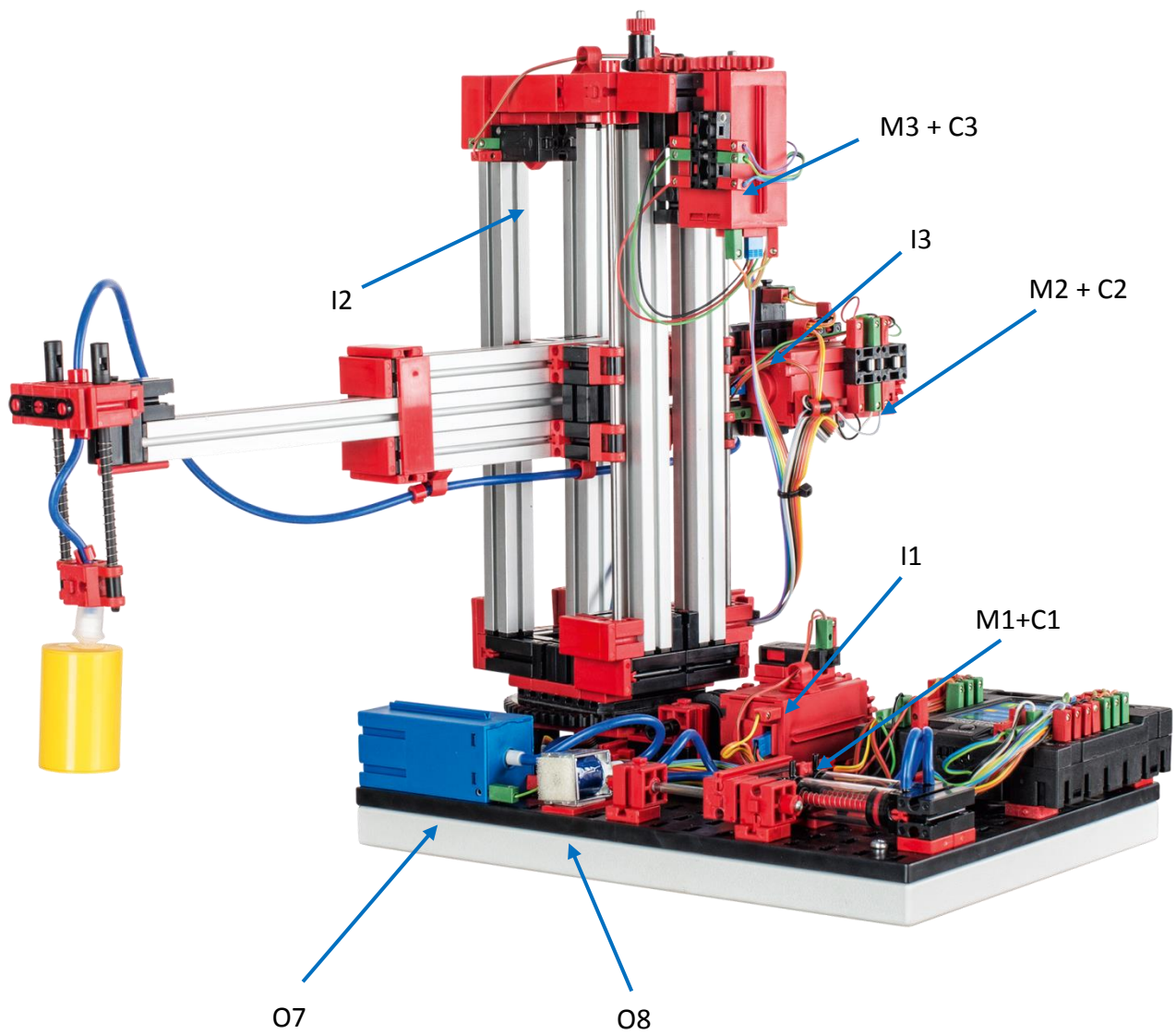
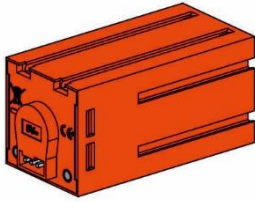


Diagrama de circuitos da garra de aspiração a vácuo

Número	Função	Entrada/Saída
1	Sensor de referência da rotação	I1
2	Sensor de referência vertical	I2
3	Sensor de referência horizontal	I3
4	Codificador da rotação	C1
5	Codificador vertical do eixo	C2
6	Codificador horizontal do eixo	C3
7	Motor da rotação	M1
8	Motor vertical	M2
9	Motor horizontal	M3
10	Compressor	O7
11	Válvula	O8

Dados técnicos

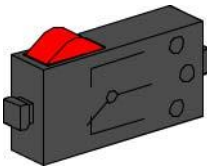


Motor do codificador:

O acionamento da garra de aspiração a vácuo ocorre com três motores do codificador. Trata-se aqui de máquinas de corrente contínua a ímãs permanentes, que possibilitam uma medição angular incremental por meio de sensores de efeito Hall. Os motores do codificador são operados com uma tensão nominal de 9 VCC, possuindo uma potência máxima de 1,2 W a uma rotação de 105 rpm. O consumo de corrente na potência máxima é de 386 mA. A transmissão da engrenagem integrada tem uma relação de 21,1:1. Isto significa que o codificador produz três impulsos por revolução do eixo do motor, ou 63,3 impulsos por revolução do eixo de saída da transmissão. Como nesse caso apenas um impulso é registrado, o codificador utilizado não pode diferenciar em qual direção o motor gira.

A ligação do codificador ao TXT Controller ocorre por meio de um cabo de três fios, sendo que o fio vermelho deve ser ligado a uma saída de 9 V e o cabo verde, à terra. O cabo preto transmite o sinal (saída npn Open Collector, máx. 1 kHz) e deve ser ligado a uma entrada de contador rápido (C1-C4). No caso de o sinal do codificador não ser lido pelo Controller da fischertechnik, será necessário utilizar um resistor pull-up (4,7-10k Ω).

Minissensores:



Minissensores são empregados como sensores de referência na garra de aspiração a vácuo. Durante a utilização de métodos de medição incrementais, um sensor de referência serve para a determinação da posição absoluta ou do ângulo absoluto. O minissensor utilizado nesta operação está equipado com um contato reversível e pode ser utilizado tanto como abridor quanto fechador. Quando o sensor é acionado, ocorre uma ligação condutora entre o contato 1 e o contato 3 ao mesmo tempo em que a ligação entre o contato 1 e o contato 2 é desfeita. A figura 1 mostra o diagrama esquemático do minissensor.

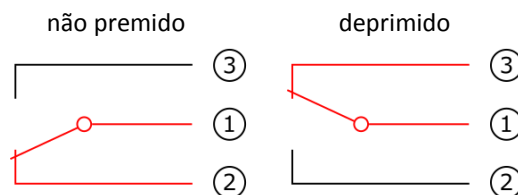
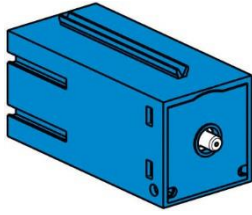


Fig. 1: esquema de comutação do minissensor

Compressor:



Uma bomba de diafragma é empregada na garra de aspiração a vácuo como fonte de ar comprimido. Tal bomba de diafragma é composta de duas câmaras, separadas uma da outra por um diafragma (ver figura 2). Em uma dessas duas câmaras, um êmbolo é movido para cima e para baixo por meio do excêntrico, de forma que na outra câmara ocorra uma aspiração ou compressão. No curso descendente, o diafragma é puxado para trás, de maneira que na segunda câmara seja aspirado ar através da válvula de admissão. No curso ascendente do êmbolo, o diafragma pressiona o ar através da válvula de saída, para fora da cabeça da bomba. O compressor utilizado para este efeito é operado com uma tensão nominal de 9 VCC e gera uma sobrepressão de 0,7 bar. O consumo de corrente máximo do compressor é de 200 mA.

Válvula de
admissão/saída

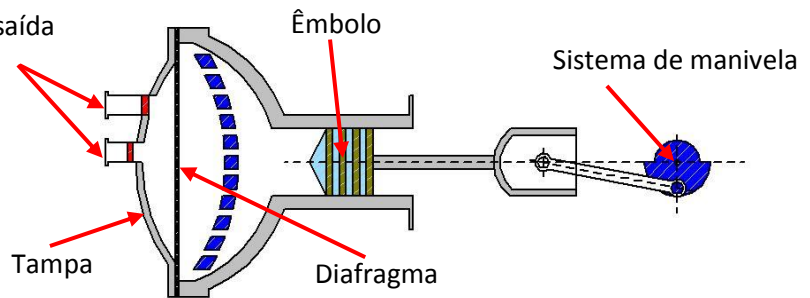
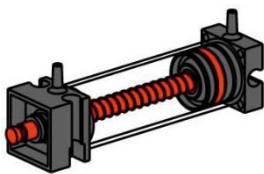


Fig. 2: Representação esquemática da bomba de

Cilindro pneumático:



A função de sucção da garra de aspiração a vácuo é executada através de dois cilindros pneumáticos, controlados por meio de uma válvula magnética de 3/2 vias. Em cilindros pneumáticos, um êmbolo subdivide o volume do cilindro em duas câmaras. Uma diferença de pressão entre estas duas câmaras resulta em uma força que age sobre o êmbolo e, com isso, o desloca. Esse deslocamento corresponde a uma mudança de volume das duas câmaras. Em seguida, para gerar pressão negativa na garra de aspiração a vácuo, ou seja, uma pressão menor que a pressão ambiente, dois cilindros são mecanicamente acoplados. Porém, se um cilindro for submetido a uma sobrepressão, ambas as bielas de êmbolo se expandem, provocando um aumento no volume na câmara fechada pelo sugador. Esse aumento no volume é acompanhado por uma queda de pressão nesta câmara.



Válvula magnética de 3/2 vias:

As válvulas magnéticas de 3/2 vias são utilizadas para controlar os cilindros pneumáticos. Essas válvulas comutadoras dispõem de três ligações e dois estados de comutação. Para tanto, os processos de comutação são executados por uma bobina (a) que trabalha contra uma mola (c). Quando é criada uma pressão na bobina, o núcleo envolvido deslocável (b) da bobina se movimenta devido à força de Lorentz contra a mola, abrindo, assim, a válvula. Neste caso, abrir significa que a conexão de ar comprimido (denominação atual: 1, denominação anterior: P) é conectada com a conexão do cilindro (1, anteriormente A). Se a pressão cair, a mola pressiona o núcleo para trás, fechando novamente a válvula. Nessa posição, a conexão do cilindro (2, anteriormente A) está conectada com a válvula de purga (3, anteriormente R). A figura 3 mostra uma representação esquemática da válvula magnética de 3/2 vias.

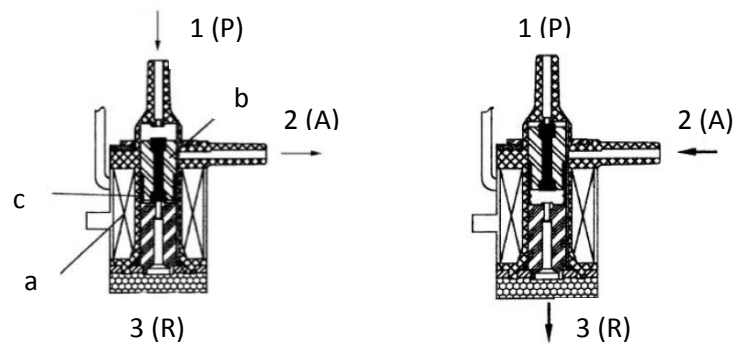


Fig. 3: válvula magnética de 3/2 vias

O que são robôs?

A Associação dos Engenheiros Alemães (Verband Deutscher Ingenieure - VDI) define robôs industriais na diretriz VDI 2860 da seguinte forma:

“Robôs industriais são máquinas móveis universalmente aplicáveis que se deslocam com vários eixos, cujos movimentos, no que diz respeito à sequência de movimentos, rotas e ângulos, são livremente programáveis (ou seja, sem intervenção humana ou mecânica) e possivelmente guiados por sensores. São equipáveis com garras, ferramentas e outros instrumentos de fabricação e podem executar tarefas de manuseio e/ou de fabricação.”

A garra de aspiração a vácuo 3D é, portanto, um robô industrial que pode ser empregada em tarefas de manuseio. Desta forma, uma peça pode ser apanhada com ajuda da garra de aspiração a vácuo e ser movimentada dentro de um espaço de trabalho. Este espaço de trabalho corresponde à estrutura cinemática do robô e define a área que pode ser alcançada pelo efetor do robô. No caso da garra de aspiração a vácuo, o sugador do efetor e o espaço de trabalho correspondem a um cilindro oco, cujo eixo longitudinal coincide com o eixo de rotação do robô.

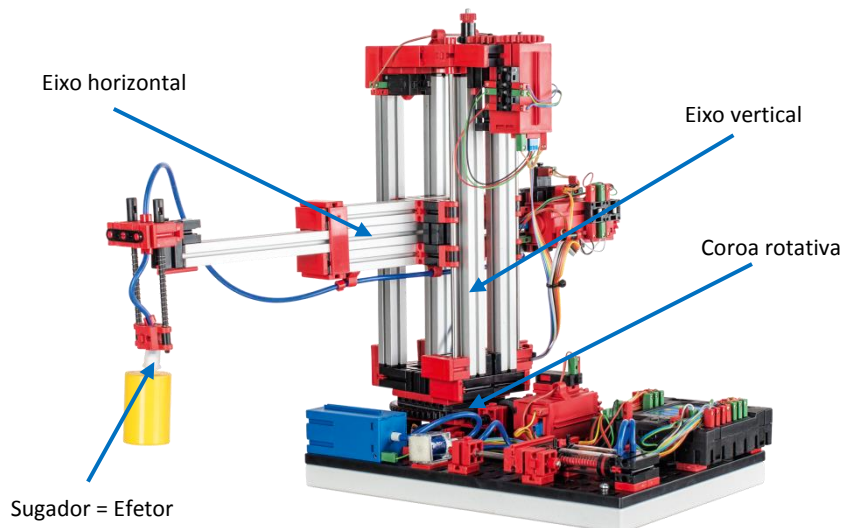


Fig. 4: estrutura cinemática da garra de aspiração a

A forma geométrica do espaço de trabalho corresponde à estrutura cinemática representada na figura 4, composta por um eixo rotativo e dois eixos translativos.

A atribuição de trabalho típica desse tipo de robô pode ser subdividida nas seguintes etapas de trabalho:

- Posicionamento da garra de aspiração na peça
- Captura da peça
- Transporte da peça dentro do espaço de trabalho
- Deposição da peça

O posicionamento da garra de aspiração, bem como o transporte da peça podem ser definidos como movimento de ponto a ponto ou como percurso contínuo. Neste caso, o controle dos eixos

individuais ocorre sequencialmente e/ou paralelamente e é influenciado significativamente por barreiras existentes no espaço de trabalho ou por pontos intermediários predefinidos. O controle da garra de aspiração ocorre por meio de uma válvula magnética de 3/2 vias e de dois cilindros pneumáticos acoplados.

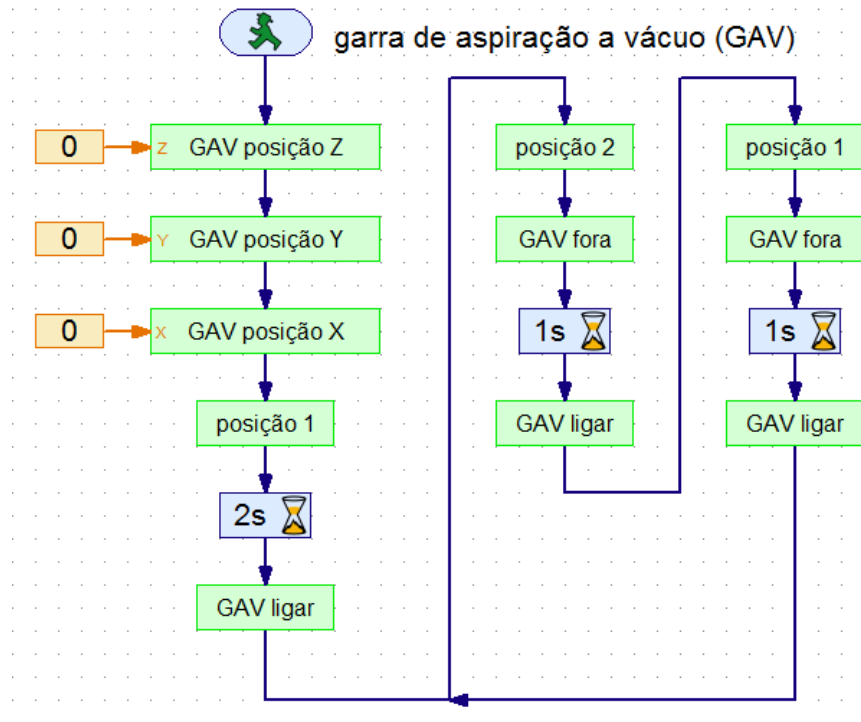


Fig. 5: programa de exemplo da garra de aspiração a vácuo 3D

A figura 5 mostra o ciclo do programa de exemplo pré-instalado. O programa pode ser subdividido em quatro partes. Primeiro é executado um percurso de referência da garra de aspiração a vácuo. Para isso, os três eixos do robô são deslocados para suas posições de referência e, então, suas posições ou ângulos são definidos como zero. Em seguida, a posição da peça é alcançada pela primeira vez e a peça é apanhada. O tempo de espera de dois segundos entre o posicionamento e a captura serve para o ajuste da peça. As etapas a seguir são executadas alternadamente em um loop infinito:

- A posição alternativa é alcançada.
- A peça é depositada.
- A garra permanece parada por um segundo em sua posição.
- A peça é apanhada novamente.

O posicionamento ocorre, neste caso, como movimento de ponto a ponto, apesar dos eixos serem controlados paralelamente. Para a contagem dos impulsos do codificador, o algoritmo de posicionamento leva em consideração a direção de rotação do motor, através da qual a posição ou ângulo correto dos eixos em caso de movimento repetitivo pode ser determinado. Uma vez que movimentos de ponto a ponto são sempre repetitivos, este algoritmo pode ser utilizado neste caso. Para tanto, as seguintes dimensões nominais e de medição serão necessárias:

- Posição ou ângulo nominal

- Posição ou ângulo real
- Estado do sensor de referência
- Direção de rotação do motor
- Impulso medido do codificador

A implementação do procedimento de aspiração inclui, por um lado, o abaixamento do sugador, para estabelecer uma conexão hermética entre a peça e a ventosa e, por outro lado, a criação de vácuo, para que a peça possa se afixar na ventosa temporariamente. Por fim, o sugador é novamente elevado juntamente com a peça. Da mesma forma, a função para a deposição da peça pode ser subdividida em três segmentos. Primeiramente, o sugador é posicionado. Em seguida, o cilindro é ventilado, eliminando, assim, o vácuo. Por fim, o sugador é novamente elevado.

Robôs industriais – definição e propriedades

Nomeie cinco conceitos-chave que, segundo a diretriz VDI 2860, caracterizam um robô industrial.

Em quais tipos de tarefa uma garra de aspiração a vácuo pode ser empregada?

O que se entende por espaço de trabalho de um robô e como este é definido?

Qual forma tem o espaço de trabalho de uma garra de aspiração a vácuo?

Como é a estrutura cinemática da garra de aspiração a vácuo?

Robôs industriais – definição e propriedades

SOLUÇÃO

Nomeie cinco conceitos-chave que, segundo a diretriz VDI 2860, caracterizam um robô industrial.

- *Máquinas móveis universalmente aplicáveis que se deslocam com vários eixos*
- *Livremente programáveis no que diz respeito à sequência de movimentos, rotas e ângulos*
- *Possivelmente guiados por sensores*
- *Equipáveis com garras, ferramentas e outros instrumentos de fabricação*
- *Podem executar tarefas de manuseio e/ou de fabricação*

Em quais tipos de tarefa uma garra de aspiração a vácuo pode ser empregada?

A garra de aspiração a vácuo pode ser empregada em tarefas de manuseio.

O que se entende por espaço de trabalho de um robô e como este é definido?

O espaço de trabalho de um robô define a área que pode ser alcançada pelo efetor do robô. O espaço de trabalho é definido pela estrutura cinemática do robô que, por sua vez, é determinada pelo tipo e disposição dos eixos móveis.

Qual forma tem o espaço de trabalho de uma garra de aspiração a vácuo?

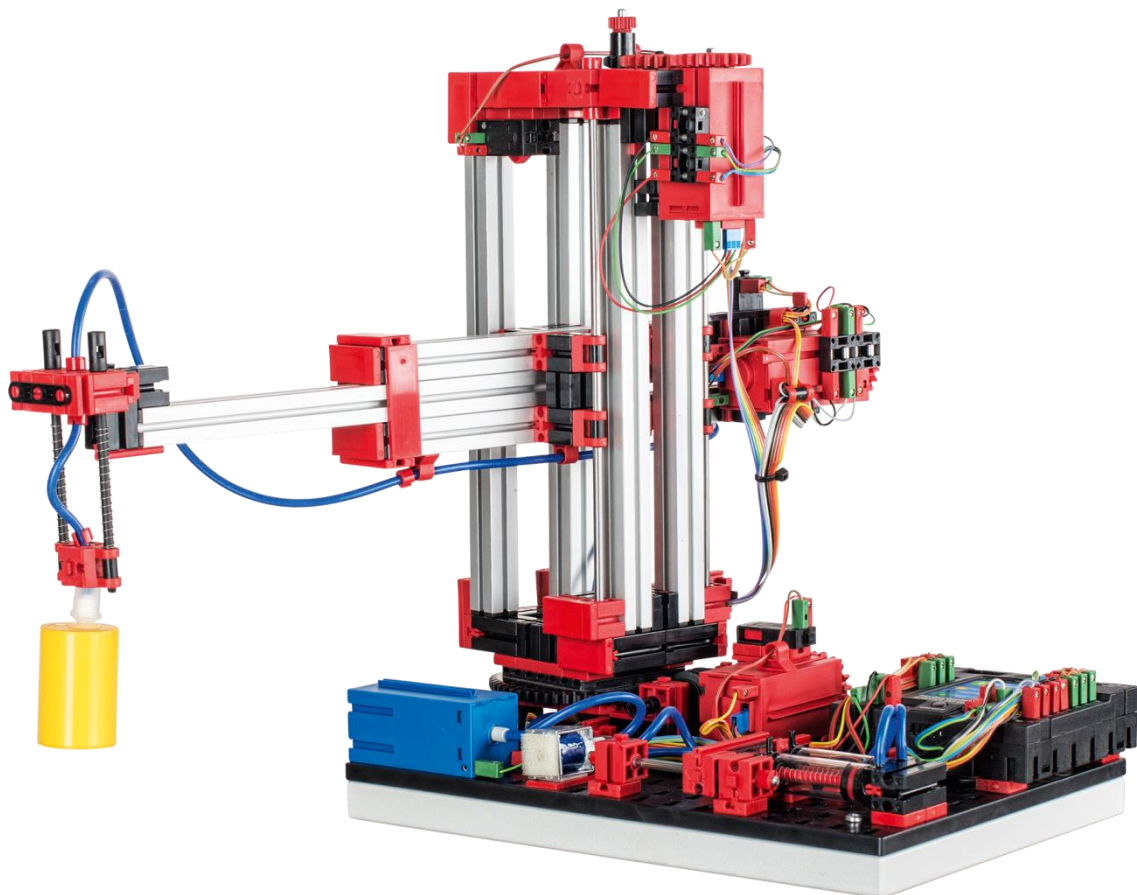
O espaço de trabalho da garra de aspiração a vácuo pode ser descrito como um cilindro oco.

Como é a estrutura cinemática da garra de aspiração a vácuo?

A estrutura cinemática da garra de aspiração a vácuo é composta de uma coroa rotativa e dois eixos translativos.

Estrutura cinemática da garra de aspiração a vácuo

Identifique os eixos móveis e o efector da garra de aspiração a vácuo e nomeie-os.



Estrutura cinemática da garra de aspiração a vácuo

SOLUÇÃO

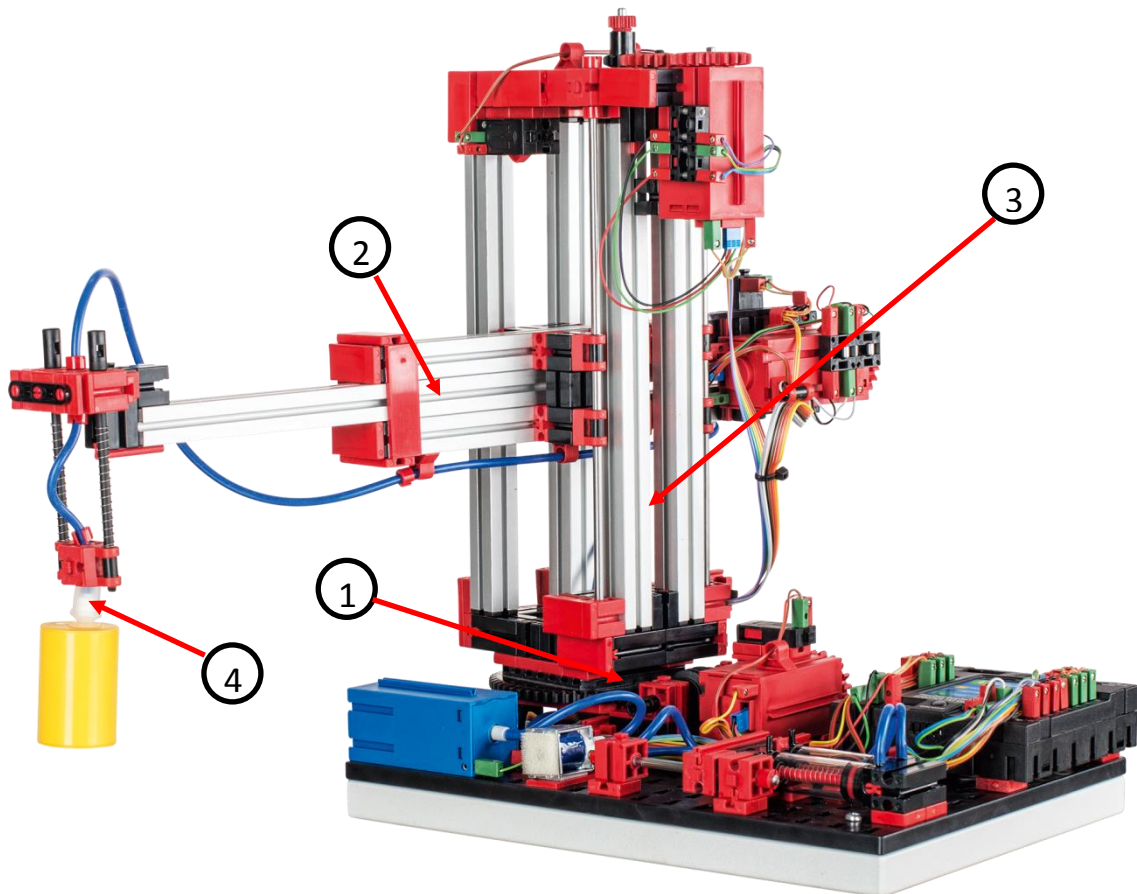
Identifique os eixos móveis e o efector da garra de aspiração a vácuo e nomeie-os.

1 Coroa rotativa

2 Eixo horizontal

3 Eixo vertical

4 Sugador



Tarefas de manuseio

Nomeie as quatro atribuições de trabalho típicas da garra de aspiração a vácuo.

Quais são os dois tipos em que as tarefas de posicionamento podem ser definidas?

Como os eixos individuais do robô podem ser controlados? O que influencia significativamente o controle?

Para que são necessários percursos de referência? Em quais métodos de medição os percursos de referência devem ser executados?

Tarefas de manuseio

SOLUÇÃO

Nomeie as quatro atribuições de trabalho típicas da garra de aspiração a vácuo.

- *Posicionamento da garra de aspiração na peça*
- *Captura da peça*
- *Transporte da peça dentro do espaço de trabalho*
- *Deposição da peça*

Quais são os dois tipos em que as tarefas de posicionamento podem ser definidas?

- *Movimentos de ponto a ponto*
- *Percurso contínuo*

Como os eixos individuais do robô podem ser controlados? O que influencia significativamente o controle?

Os eixos da garra de aspiração a vácuo podem ser controlados sequencialmente e/ou paralelamente.

O controle é influenciado significativamente por obstáculos no espaço de trabalho ou por pontos intermediários predefinidos.

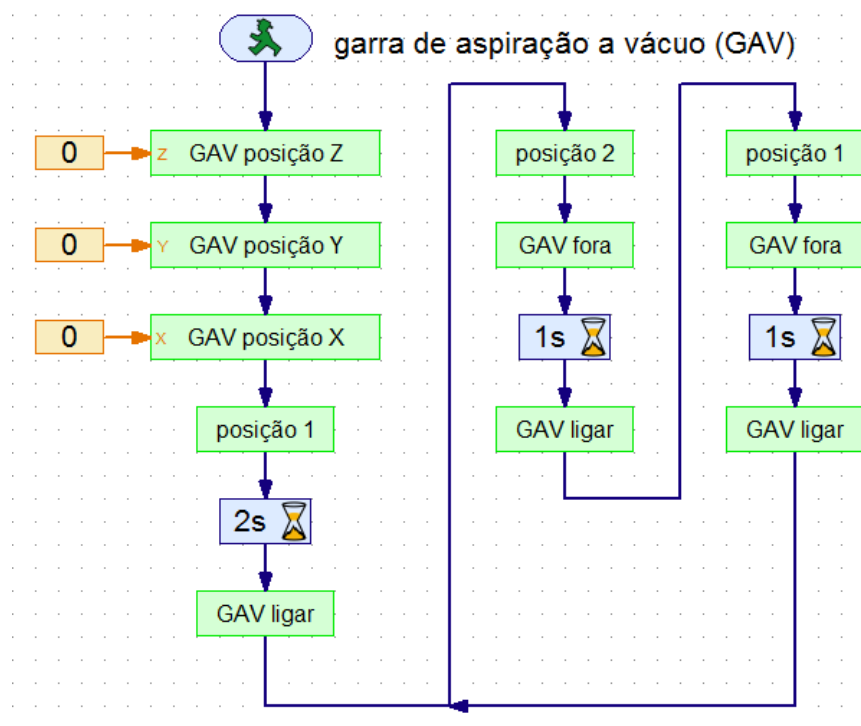
Para que são necessários percursos de referência? Em quais métodos de medição os percursos de referência devem ser executados?

Percursos de referência servem para determinar uma posição ou ângulo absoluto.

Eles são utilizados em métodos de medição incrementais.

Programação da garra de aspiração a vácuo

Marque as quatro áreas do programa de exemplo e as nomeie.



Quais cinco informações são necessárias para obter a posição ou ângulo correto do sinal do codificador?

Programação da garra de aspiração a vácuo

SOLUÇÃO

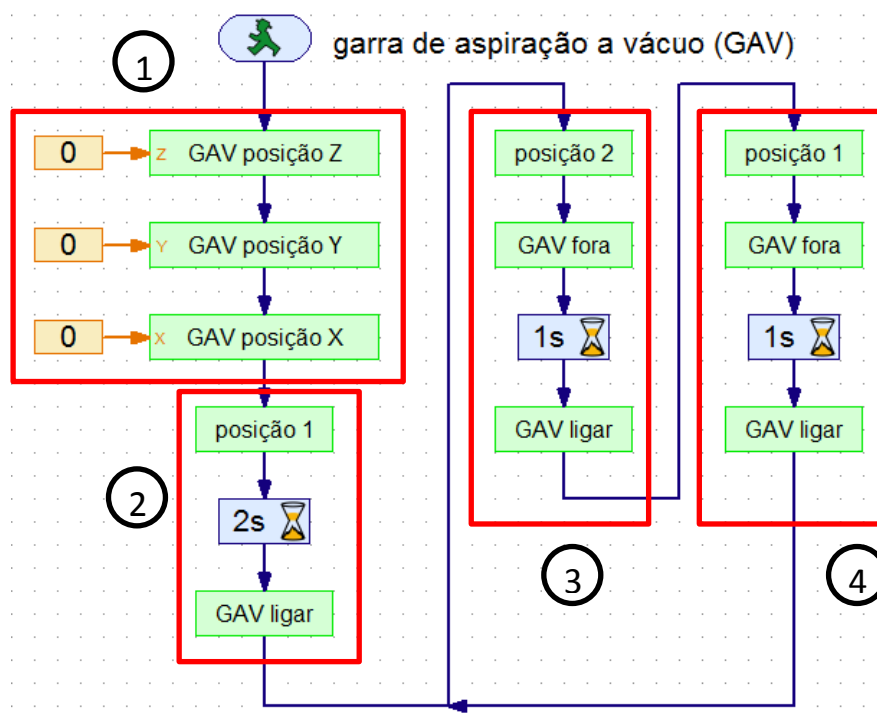
Marque as quatro áreas do programa de exemplo e as nomeie.

1 Percurso de referência

2 Posicionamento inicial e captura da peça

3 Transporte da peça e recaptura – Variante 2

4 Transporte da peça e recaptura – Variante 1



Quais cinco informações são necessárias para obter a posição ou ângulo correto do sinal do codificador?

Posição ou ângulo nominal

Posição ou ângulo real

Estado do sensor de referência

Direção de rotação do motor

Impulso medido do codificador

Manutenção e solução de problemas

Em geral, a garra de aspiração a vácuo não necessita de manutenção. Caso necessário, os parafusos sem fim ou as porcas sem fim devem ser novamente lubrificadas. Observe que a aplicação de uma camada de lubrificante em determinados pontos pode impedir um acoplamento.

Problema: Um dos três motores/eixos não se movimenta mais.

Solução: Realize uma verificação visual do robô. Controle em especial o cabeamento do motor inoperante. Se necessário, verifique com um multímetro se há alguma ruptura no cabo.

Problema: Um dos três motores/eixos se desloca para além da posição predefinida e não para mais automaticamente.

Solução: Controle se os três fios do cabo do codificador estão ligados corretamente ao TXT Controller. A janela "Interface-Test" pode ser útil para isso.

Problema: Um dos três motores/eixos não se desloca mais corretamente para as posições e permanece parado pouco antes da posição desejada.

Solução: Controle se as pinças e as porcas para pinça do robô estão bem apertadas. Caso contrário, existe a possibilidade de ocorrer uma derrapagem entre as peças acopladas.

Problema: A ventosa perde a peça durante o transporte.

Solução: Realize uma verificação visual no sistema de mangueiras. Certifique-se de que os dois cilindros pneumáticos acoplados podem se deslocar sem obstáculos e, se necessário, umidifique as ventosas. Adicionalmente, certifique-se de que as peças não estejam sujas, pois isto evitaria uma conexão hermética entre a ventosa e a peça.