

## Regulador de caudal de massa VEFC

**FESTO**



### Características

#### Resumo

##### Descrição:

- Com base na tecnologia piezoelétrica, o controlador do fluxo de massa com consumo energético mínimo e dimensões compactas, está apto a uma variada gama de aplicações.

##### Vantagens:

- Consumo energético mínimo
- dinâmica elevada
- Autoaquecimento muito baixo
- Absolutamente silenciosa
- Excelente relação qualidade-preço
- Robusta e duradoura
- Comportamento de controlo linear
- Pouco espaço de instalação e peso mínimo

##### Modo de funcionamento:

- VEFC é um controlador do fluxo de massa. O caudal do fluxo de massa é controlado num circuito de controlo fechado.
- O valor do fluxo de massa pode ser especificado de maneira analógica ou por Modbus® RTU, e o valor real atual é também reportado de forma analógica por Modbus® RTU.
- O fluxo de massa é medido através do método da pressão diferencial.

##### Área de aplicação:

- O controlador do fluxo de massa VEFC destina-se ao controlo do caudal de massa proporcionalmente a um determinado valor do ponto de regulação.
- Para aplicações com requisitos especiais, por exemplo, no que diz respeito à limpeza técnica e à liberdade das partículas, pode ser necessário efetuar uma purga inicial ou instalar um filtro a montante.

## Código do tipo

|      |                                                         |  |
|------|---------------------------------------------------------|--|
| 001  | Série                                                   |  |
| VEFC | Regulador de caudal de massa                            |  |
| 002  | Tipo de válvula de controlo direcional                  |  |
| L    | Válvula de regulação                                    |  |
| 003  | Função da válvula                                       |  |
| 6    | Válvula de controlo direcional 2/2, normalmente fechada |  |
| 004  | Taxa de fluxo                                           |  |
| 100  | 100 l/min                                               |  |
| 200  | 200 l/min                                               |  |
| 005  | Pressão de funcionamento                                |  |
| D31  | 0 ... 7 bar                                             |  |

|       |                                  |  |
|-------|----------------------------------|--|
| 006   | Conexão pneumática 1             |  |
| G14   | G1/4                             |  |
| MFS14 | Vedante metálico frontal 1/4"    |  |
| Q10   | Conector rápido 10 mm            |  |
| R14   | R1/4                             |  |
| 007   | Conexão pneumática 2             |  |
| G14   | G1/4                             |  |
| MFS14 | Vedante metálico frontal 1/4"    |  |
| Q10   | Conector rápido 10 mm            |  |
| R14   | R1/4                             |  |
| 008   | Protocolo/ativação de barramento |  |
| MR    | Modbus RTU                       |  |
| 009   | Ligação elétrica                 |  |
| M1    | Multipinos com conector Sub-D    |  |

## Ficha técnica

| Especificações técnicas gerais                         |                                                                                                                                                                     |                  |                 |                  |                          |                  |                               |                  |
|--------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|-----------------|------------------|--------------------------|------------------|-------------------------------|------------------|
| Conexão pneumática 1                                   | G1/4                                                                                                                                                                |                  | R1/4            |                  | QS-10                    |                  | Vedante metálico frontal 1/4" |                  |
| Conexão pneumática 2                                   | G1/4                                                                                                                                                                |                  | R1/4            |                  | QS-10                    |                  | Vedante metálico frontal 1/4" |                  |
| Faixa de controlo da taxa de fluxo                     | 5 ... 100 l/min                                                                                                                                                     | 10 ... 200 l/min | 5 ... 100 l/min | 10 ... 200 l/min | 5 ... 100 l/min          | 10 ... 200 l/min | 5 ... 100 l/min               | 10 ... 200 l/min |
| Dimensões L x C x A                                    | 24 mm x 130 mm x 97 mm                                                                                                                                              |                  |                 |                  | 24 mm x 114,6 mm x 97 mm |                  | 24 mm x 152,8 mm x 97 mm      |                  |
| Função da válvula                                      | Válvula de controlo de fluxo proporcional de 2 vias                                                                                                                 |                  |                 |                  |                          |                  |                               |                  |
| Tipo de atuação                                        | Elétrico                                                                                                                                                            |                  |                 |                  |                          |                  |                               |                  |
| Direção de fluxo                                       | Não reversível                                                                                                                                                      |                  |                 |                  |                          |                  |                               |                  |
| Tipo de ecrã                                           | LED                                                                                                                                                                 |                  |                 |                  |                          |                  |                               |                  |
| Proteção contra inversão da polaridade                 | Para tensão de funcionamento                                                                                                                                        |                  |                 |                  |                          |                  |                               |                  |
| Proteção contra contactos diretos e indiretos          | PELV                                                                                                                                                                |                  |                 |                  |                          |                  |                               |                  |
| Peso do produto                                        | 0,25 kg                                                                                                                                                             |                  |                 |                  |                          |                  |                               |                  |
| Adequação para a produção de baterias de iões de lítio | Adequado para a produção de baterias com valores reduzidos de Cu/Zn/Ni (F1a)                                                                                        |                  |                 |                  |                          |                  |                               |                  |
| Informação da aplicação                                | O produto só é adequado para fins industriais. As medidas de supressão de interferência rádio podem ser necessárias em áreas residenciais., Para uso interno apenas |                  |                 |                  |                          |                  |                               |                  |

| Dados elétricos                           |                                                                       |
|-------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
| Tensão de funcionamento nominal CC        | 24 V                                                                  |
| Faixa da tensão de operação CC            | 24 V                                                                  |
| Consumo máx. de corrente                  | 65 mA                                                                 |
| Consumo de potência elétrica máx.         | 1,6 W                                                                 |
| Observação sobre o consumo de energia     | Tipicamente <1 W                                                      |
| Categoria de sobretensão                  | II                                                                    |
| Corte residual                            | ± 10%                                                                 |
| Entrada do ponto de regulação             | 0 - 5 V<br>0 - 10V<br>1 - 5 V<br>4 - 20 mA<br>Modbus® RTU             |
| Ligação elétrica 1, função                | Saída analógica, Entrada analógica, Comunicação, Fonte de alimentação |
| Ligação elétrica 1, tipo de conexão       | Conectores                                                            |
| Ligação elétrica 1, tecnologia de conexão | Sub-D                                                                 |
| Conexão elétrica 1, número de pinos/fios  | 9                                                                     |

## Ficha técnica

## Condições de funcionamento e ambientais

|                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|--------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Meio de funcionamento                                        | Ar comprimido de acordo com ISO 8573-1:2010 [7:4:4]<br>Gases inertes                                                                                                                                                                                                                      |
| Pressão operacional                                          | 0,6 MPa                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Pressão operacional                                          | 6 bar                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Pressão de sobrecarga                                        | 0,8 MPa                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Pressão de sobrecarga                                        | 8 bar                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Pressão de rutura                                            | 2,1 MPa                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Pressão de rutura                                            | 21 bar                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Pressão de suprimento 1 MPa                                  | 0,1 ... 0,7 MPa                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Pressão de entrada 1                                         | 1 ... 7 bar                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Faixa de controlo da taxa de fluxo <sup>1)</sup>             | 5 ... 200 l/min                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Observação sobre a faixa de controlo da taxa de fluxo        | N2 equivalente, os valores de dinâmica e precisão indicados aplicam-se aos valores do ponto de regulação >10%FS                                                                                                                                                                           |
| Nível de proteção                                            | IP20                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Humidade relativa                                            | 5 - 85%<br>Não condensante                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Categoria climática                                          | 3K22 segundo EN 60721                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Altura de trabalho nominal                                   | <= 2000 m NHN                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Temperatura do meio                                          | 5 ... 50 oC                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Temperatura ambiente                                         | 5 ... 50 oC                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Temperatura de armazenamento                                 | -20 ... 60 oC                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Precisão total                                               | 1,5%FS                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Reprodutibilidade                                            | 0,2 %FS                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Linearidade                                                  | 1,5 %FS                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Histerese                                                    | 0,15 %FS                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Sobressinal                                                  | 2 %FS                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Nível de contaminação                                        | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Certificado                                                  | Marca RCM                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Marcação CE (ver declaração de conformidade) <sup>2)</sup>   | De acordo com a Diretiva EMC da UE<br>De acordo com a diretiva RoHS da UE                                                                                                                                                                                                                 |
| Marcação UKCA (ver declaração de conformidade) <sup>3)</sup> | De acordo com as especificações do Reino Unido para EMV<br>De acordo com as especificações da RoHS do Reino Unido                                                                                                                                                                         |
| Marca KC                                                     | KC-EMV                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Número do certificado KC EMC/rádio                           | FTO-KC-2024-1003                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Em conformidade com LABS                                     | VDMA24364 zona III                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Vazamento total                                              | 0,6 l/h                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Nota sobre a fuga total                                      | Normalizado de acordo com a norma SEMI E16 e testado com CDA                                                                                                                                                                                                                              |
| Nota sobre a variável medida                                 | Valores dinâmicos segundo a norma SEMI E17 com predefinição "rápida". Em caso de alterações do ponto de regulação a partir de um estado de válvula fechada ou com contrapressões superiores à atmosférica, o tempo morto, a resposta ao degrau e o tempo de estabilização podem aumentar. |
| Resistência à vibração                                       | Teste à aplicação do transporte com gravidade classe 2 de acordo com FN 942017-4 e EN 60068-2-6                                                                                                                                                                                           |
| Tempo de estabilização                                       | 500 ms                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Tempo de resposta ao degrau                                  | 500 ms                                                                                                                                                                                                                                                                                    |

1) Para distinguir as respetivas faixas de regulação do caudal, consulte as referências do pedido.

2) Para o uso, consulte a Declaração de Conformidade em [www.festo.com/catalogue/...](http://www.festo.com/catalogue/...) -> Support/Downloads.

Em caso de restrições à utilização dos equipamentos em zonas residenciais, comerciais e industriais, bem como em empresas pequenas, é possível que se devam adotar medidas adicionais para reduzir a ocorrência de interferências.

3) Para o uso, consulte a Declaração de Conformidade em [www.festo.com/catalogue/...](http://www.festo.com/catalogue/...) -> Support/Downloads.

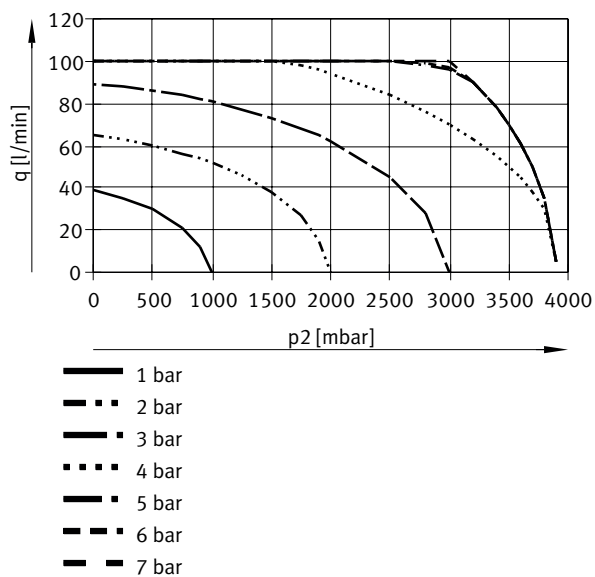
Em caso de restrições à utilização dos equipamentos em zonas residenciais, comerciais e industriais, bem como em empresas pequenas, é possível que se devam adotar medidas adicionais para reduzir a ocorrência de interferências.

## Materiais

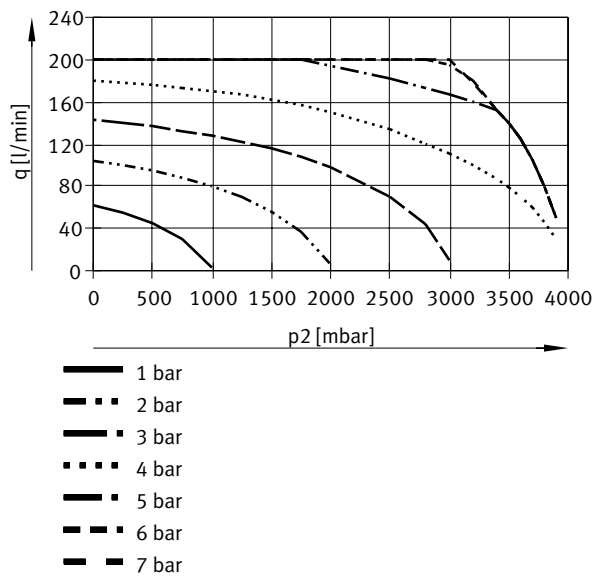
|                                    |                            |
|------------------------------------|----------------------------|
| Observação sobre os materiais      | Em conformidade com a RoHS |
| Material de teste contra incêndios | UL94 HB                    |

## Ficha técnica

### VEFC-L-6-100-...

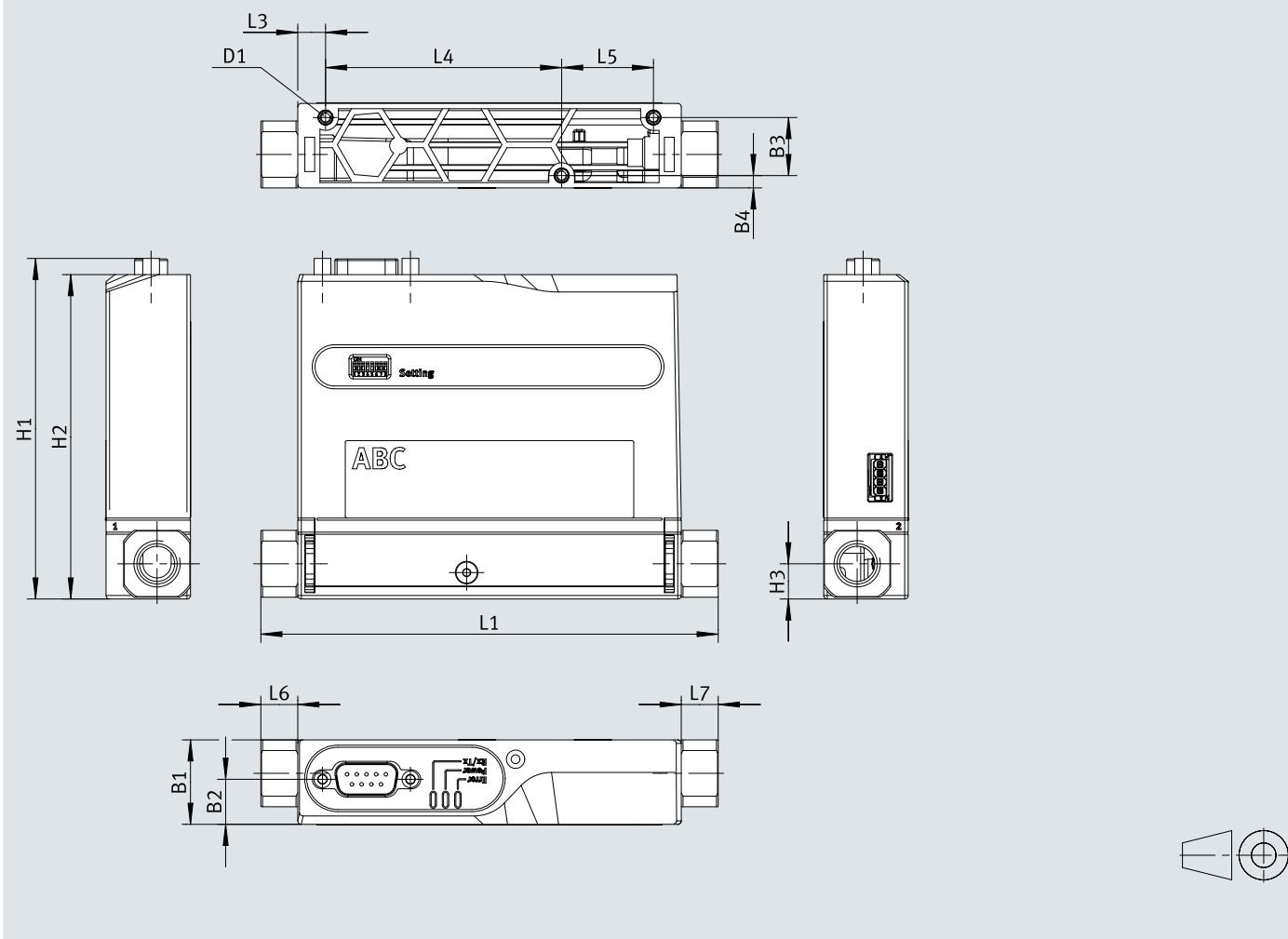


### VEFC-L-6-200-...



## Dimensões

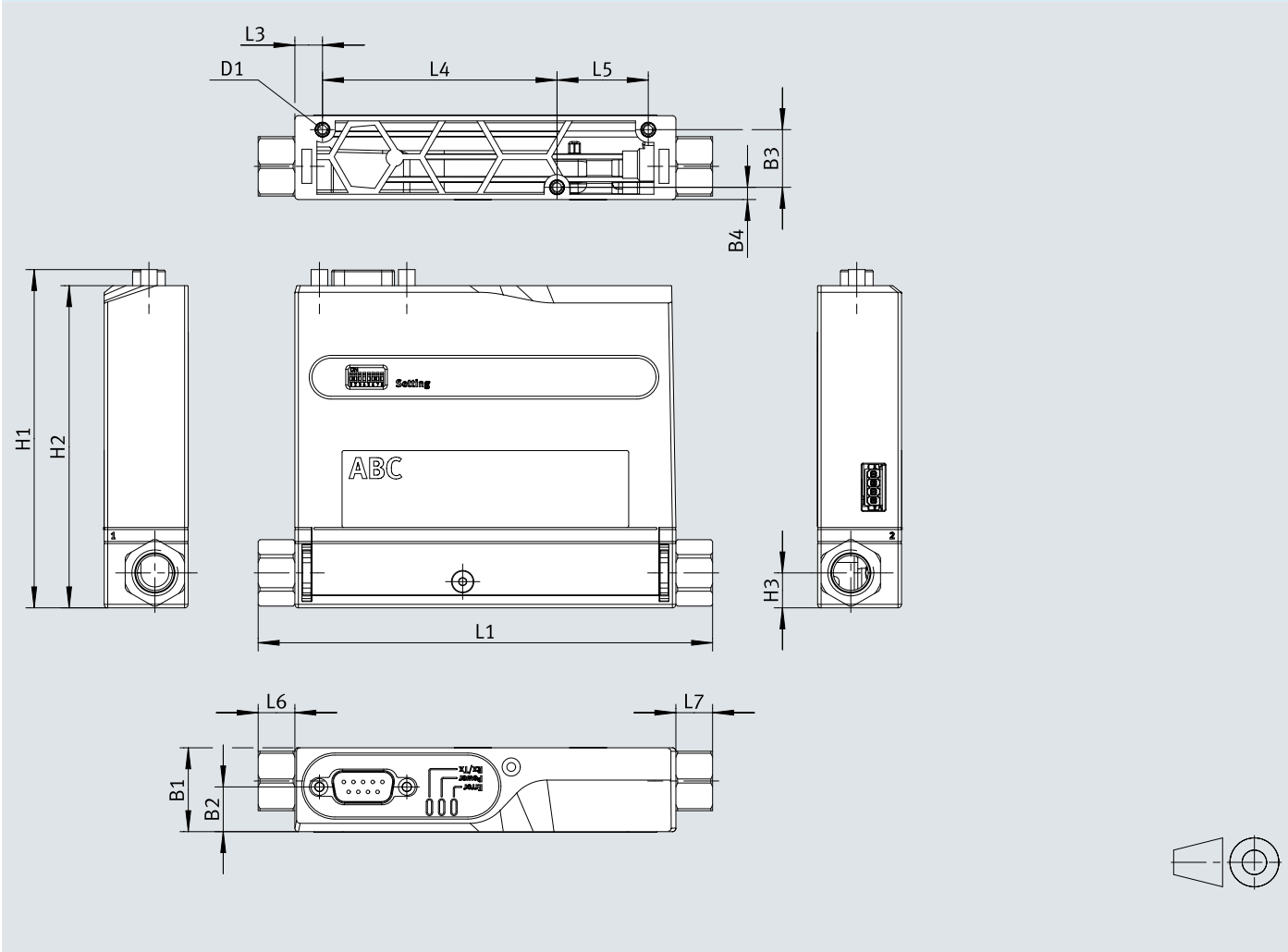
Dimensões – Controlador do fluxo de massa VEFC, G14

Download dados CAD [www.festo.com](http://www.festo.com)

|                               | B1 | B2   | B3   | B4  | D1 | H1   | H2   | H3 | L1  | L2  | L3   | L4   | L5   | L6   | L7 |
|-------------------------------|----|------|------|-----|----|------|------|----|-----|-----|------|------|------|------|----|
| VEFC-L-6-200-D31-G14-G14-MRM1 | 24 | 12,8 | 16,5 | 3,5 | M3 | 96,8 | 92,2 | 10 | 130 | 7,9 | 67,1 | 26,1 | 10,5 | 10,5 |    |
| VEFC-L-6-100-D31-G14-G14-MRM1 | 24 | 12,8 | 16,5 | 3,5 | M3 | 96,8 | 92,2 | 10 | 130 | 7,9 | 67,1 | 26,1 | 10,5 | 10,5 |    |

Dimensões

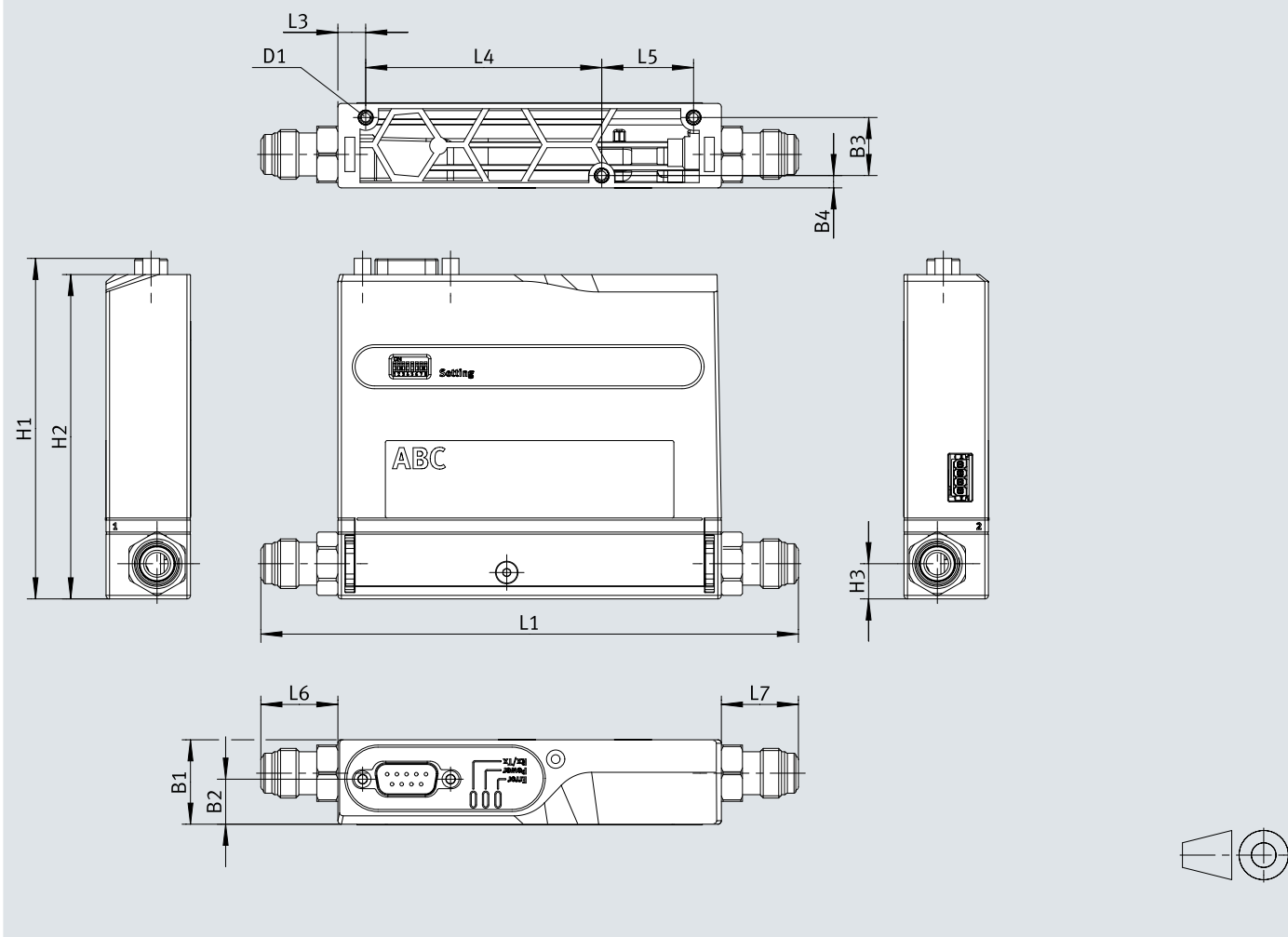
Dimensões – Controlador do fluxo de massa VEFC, R14 Download dados CAD [www.festo.com](http://www.festo.com)



|                               | B1 | B2   | B3   | B4  | D1 | H1   | H2   | H3 | L1  | L3  | L4   | L5   | L6   | L7   |
|-------------------------------|----|------|------|-----|----|------|------|----|-----|-----|------|------|------|------|
| VEFC-L-6-200-D31-R14-R14-MRM1 | 24 | 12,8 | 16,5 | 3,5 | M3 | 96,8 | 92,2 | 10 | 130 | 7,9 | 67,1 | 26,1 | 10,5 | 10,5 |
| VEFC-L-6-100-D31-R14-R14-MRM1 | 24 | 12,8 | 16,5 | 3,5 | M3 | 96,8 | 92,2 | 10 | 130 | 7,9 | 67,1 | 26,1 | 10,5 | 10,5 |
| VEFC-L-6- 50-D31-R14-R14-MRM1 | 24 | 12,8 | 16,5 | 3,5 | M3 | 96,8 | 92,2 | 10 | 130 | 7,9 | 67,1 | 26,1 | 10,5 | 10,5 |

## Dimensões

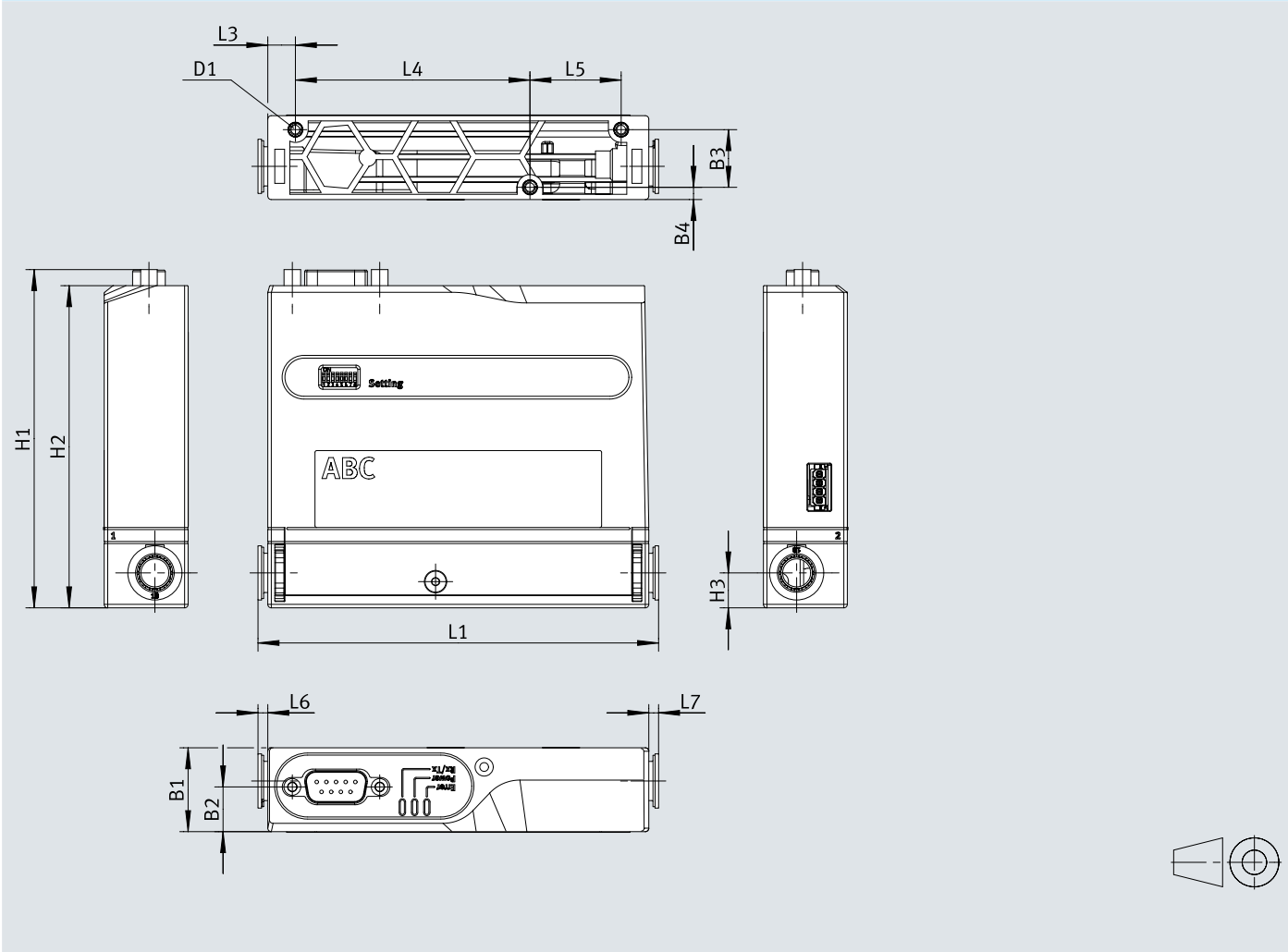
Dimensões – Controlador do fluxo de massa VEFC, MFS14

Download dados CAD [www.festo.com](http://www.festo.com)

|                                   | B1 | B2   | B3   | B4  | D1 | H1   | H2   | H3 | L1    | L3  | L4   | L5   | L6   | L7   |
|-----------------------------------|----|------|------|-----|----|------|------|----|-------|-----|------|------|------|------|
| VEFC-L-6-200-D31-MFS14-MFS14-MRM1 | 24 | 12,8 | 16,5 | 3,5 | M3 | 96,8 | 92,2 | 10 | 152,8 | 7,9 | 67,1 | 26,1 | 21,9 | 21,9 |
| VEFC-L-6-100-D31-MFS14-MFS14-MRM1 | 24 | 12,8 | 16,5 | 3,5 | M3 | 96,8 | 92,2 | 10 | 152,8 | 7,9 | 67,1 | 26,1 | 21,9 | 21,9 |
| VEFC-L-6-50-D31-MFS14-MFS14-MRM1  | 24 | 12,8 | 16,5 | 3,5 | M3 | 96,8 | 92,2 | 10 | 152,8 | 7,9 | 67,1 | 26,1 | 21,9 | 21,9 |

Dimensões

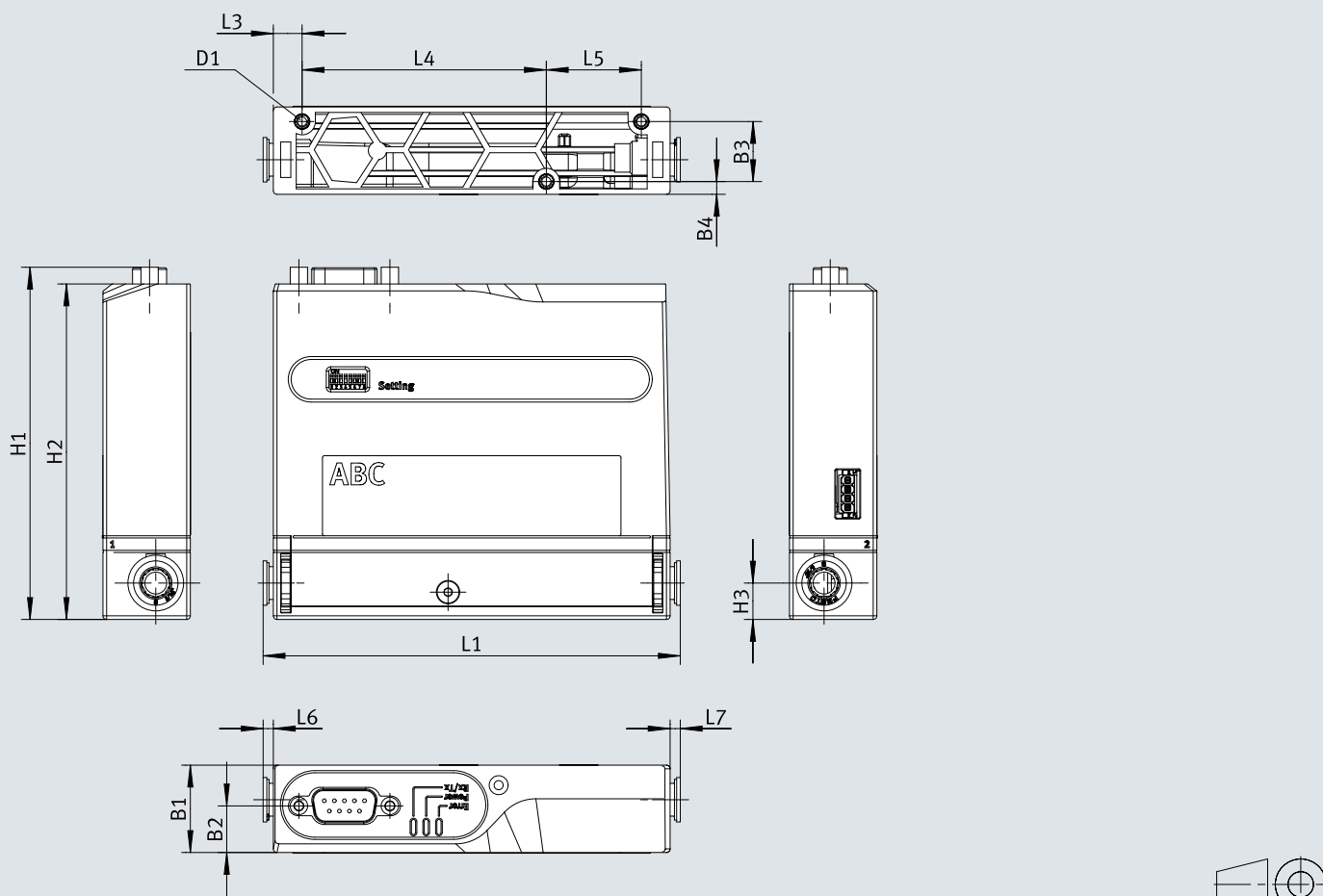
Dimensões – Controlador do fluxo de massa VEFC, Q10 Download dados CAD [www.festo.com](http://www.festo.com)



|                               | B1 | B2   | B3   | B4  | D1 | H1   | H2   | H3 | L1    | L3  | L4   | L5   | L6  | L7  |
|-------------------------------|----|------|------|-----|----|------|------|----|-------|-----|------|------|-----|-----|
| VEFC-L-6-200-D31-Q10-Q10-MRM1 | 24 | 12,8 | 16,5 | 3,5 | M3 | 96,8 | 92,2 | 10 | 114,6 | 7,9 | 67,1 | 26,1 | 2,8 | 2,8 |
| VEFC-L-6-100-D31-Q10-Q10-MRM1 | 24 | 12,8 | 16,5 | 3,5 | M3 | 96,8 | 92,2 | 10 | 114,6 | 7,9 | 67,1 | 26,1 | 2,8 | 2,8 |

## Dimensões

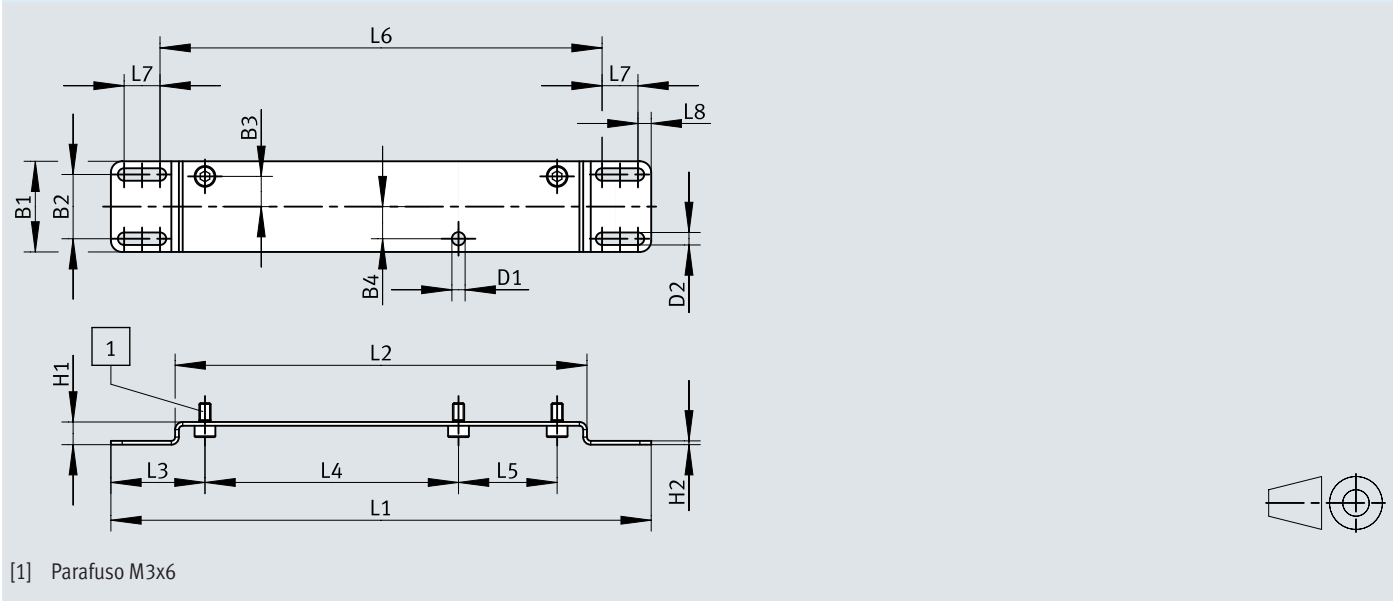
## Dimensões – Controlador do fluxo de massa VEFC, Q8

Download dados CAD [www.festo.com](http://www.festo.com)

|                             | B1 | B2   | B3   | B4  | D1 | H1   | H2   | H3 | L1    | L3  | L4   | L5   | L6  | L7  |
|-----------------------------|----|------|------|-----|----|------|------|----|-------|-----|------|------|-----|-----|
| VEFC-L-6-200-D31-Q8-Q8-MRM1 | 24 | 12,8 | 16,5 | 3,5 | M3 | 96,8 | 92,2 | 10 | 114,6 | 7,9 | 67,1 | 26,1 | 2,8 | 2,8 |
| VEFC-L-6-100-D31-Q8-Q8-MRM1 | 24 | 12,8 | 16,5 | 3,5 | M3 | 96,8 | 92,2 | 10 | 114,6 | 7,9 | 67,1 | 26,1 | 2,8 | 2,8 |

Dimensões

Dimensões – Kit de fixação VAME Download dados CAD [www.festo.com](http://www.festo.com)



|               | B1   | B2 | B3 | B4  | D1  | D2  | H1 | H2   | L1   | L2  | L3   | L4   | L5   | L6  | L7  | L8  |
|---------------|------|----|----|-----|-----|-----|----|------|------|-----|------|------|------|-----|-----|-----|
|               | ±0,1 |    |    |     | ∅   |     |    | ±0,1 | ±0,3 |     |      |      |      |     |     |     |
| VAME-P20-24-K | 24   | 17 | 8  | 8,5 | 3,5 | 3,3 | 6  | 1    | 143  | 109 | 24,9 | 67,1 | 26,1 | 117 | 9,5 | 3,5 |

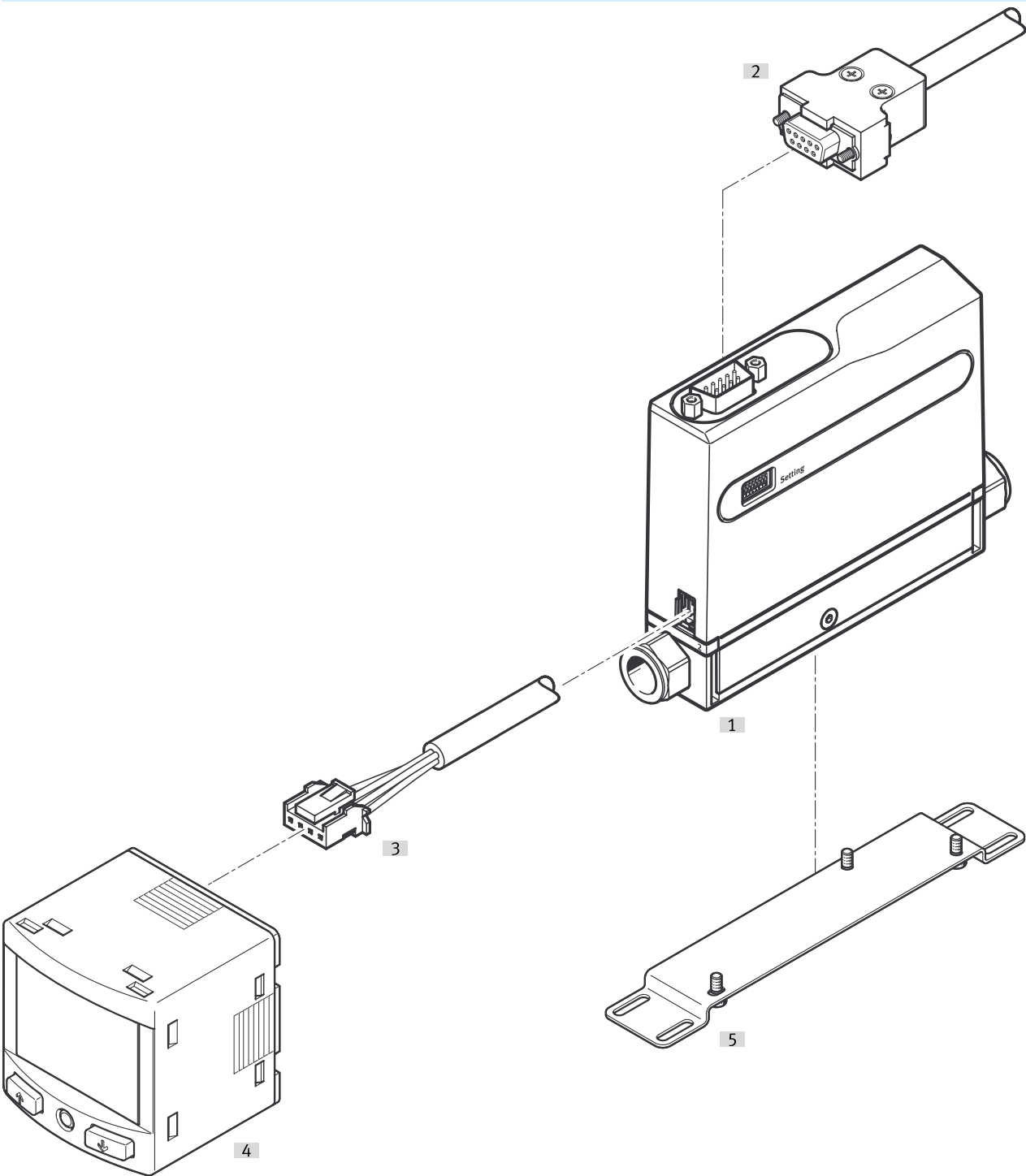
## Detalhes do pedido

| Controlador do fluxo de massa VEFC, caudal até 100 l/min <span>vefc</span>        |                               |                               |                                    |             |                                   |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|------------------------------------|-------------|-----------------------------------|
|                                                                                   | Conexão pneumática 1          | Conexão pneumática 2          | Faixa de controlo da taxa de fluxo | N.º da peça | Tipo                              |
|  | G1/4                          | G1/4                          | 5 ... 100 l/min                    | 8204592     | VEFC-L-6-100-D31-G14-G14-MRM1     |
|                                                                                   | R1/4                          | R1/4                          |                                    | 8204593     | VEFC-L-6-100-D31-R14-R14-MRM1     |
|                                                                                   | QS-10                         | QS-10                         |                                    | 8204591     | VEFC-L-6-100-D31-Q10-Q10-MRM1     |
|                                                                                   | Vedante metálico frontal 1/4" | Vedante metálico frontal 1/4" |                                    | 8204590     | VEFC-L-6-100-D31-MFS14-MFS14-MRM1 |

| Controlador do fluxo de massa VEFC, caudal até 200 l/min <span>vefc</span>        |                               |                               |                                    |             |                                   |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|------------------------------------|-------------|-----------------------------------|
|                                                                                   | Conexão pneumática 1          | Conexão pneumática 2          | Faixa de controlo da taxa de fluxo | N.º da peça | Tipo                              |
|  | G1/4                          | G1/4                          | 10 ... 200 l/min                   | 8204587     | VEFC-L-6-200-D31-G14-G14-MRM1     |
|                                                                                   | R1/4                          | R1/4                          |                                    | 8204588     | VEFC-L-6-200-D31-R14-R14-MRM1     |
|                                                                                   | QS-10                         | QS-10                         |                                    | 8204586     | VEFC-L-6-200-D31-Q10-Q10-MRM1     |
|                                                                                   | Vedante metálico frontal 1/4" | Vedante metálico frontal 1/4" |                                    | 8204585     | VEFC-L-6-200-D31-MFS14-MFS14-MRM1 |

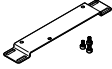
Periféricos

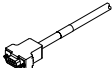
Quadro geral de periféricos

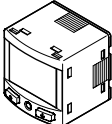


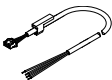
| Acessórios                          |                     | → Página/Internet    |
|-------------------------------------|---------------------|----------------------|
| Tipo/código do pedido               | Descrição           |                      |
| [1] Regulador de caudal de massa    | VEFC                | <a href="#">vefc</a> |
| [2] Cabo de ligação                 | KMP6-09P-8-...      | 15                   |
| [3] Cabo de ligação                 | NEBS-L1G4-K-...-LE4 | 15                   |
| [4] Unidade de indicação e controlo | CDSV-P20-A          | 15                   |
| [5] Kit de fixação                  | VAME-P20-24-K       | 15                   |

## Equipamento

| Kit de fixação                                                                    |                       |                 |                |                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|-----------------|----------------|----------------------|
|                                                                                   | Dimensões L x C x A   | Peso do produto | N.º da peça    | Tipo                 |
|  | 24 mm x 143 mm x 6 mm | 12 g            | <b>8210178</b> | <b>VAME-P20-24-K</b> |

| Cabo de ligação                                                                   |                 |                     |               |                       |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------|---------------------|---------------|-----------------------|
|                                                                                   | Peso do produto | Comprimento do cabo | N.º da peça   | Tipo                  |
|  | 248 g           | 2,5 m               | <b>531184</b> | <b>KMP6-09P-8-2,5</b> |
|                                                                                   | 454 g           | 5 m                 | <b>531185</b> | <b>KMP6-09P-8-5</b>   |
|                                                                                   | 864 g           | 10 m                | <b>531186</b> | <b>KMP6-09P-8-10</b>  |

| Unidade de indicação e controlo                                                   |                   |                               |                |                   |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------|-------------------------------|----------------|-------------------|
|                                                                                   | Material da caixa | Observação sobre os materiais | N.º da peça    | Tipo              |
|  | Reforçado com PA  | Em conformidade com a RoHS    | <b>8217573</b> | <b>CDSV-P20-A</b> |

| Cabo de ligação para a unidade de indicação e controlo                              |                            |                   |                               |                     |               |                            |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|-------------------|-------------------------------|---------------------|---------------|----------------------------|
|                                                                                     | Material da bainha do cabo | Material da caixa | Observação sobre os materiais | Comprimento do cabo | N.º da peça   | Tipo                       |
|  | PVC                        | PA                | Em conformidade com a RoHS    | 2,5 m               | <b>572576</b> | <b>NEBS-L1G4-K-2.5-LE4</b> |
|                                                                                     |                            |                   |                               | 5 m                 | <b>572577</b> | <b>NEBS-L1G4-K-5-LE4</b>   |