



## VA40 - VA45 Manual

Medidor de vazão de área variável

Todos os direitos reservados. É proibido reproduzir esta documentação, ou qualquer parte da mesma, sem prévia autorização por escrito da KROHNE Messtechnik GmbH.

Sujeito a alteração sem aviso prévio.

Copyright 2015 por  
KROHNE Messtechnik GmbH - Ludwig-Krohne-Str. 5 - 47058 Duisburg (Alemanha)

<b>1</b>	<b>Instruções de segurança</b>	<b>5</b>
1.1	Finalidade de utilização	5
1.2	Certificações	5
1.3	Instruções de segurança do fabricante	6
1.3.1	Copyright e proteção de dados	6
1.3.2	Declaração de isenção de responsabilidade	6
1.3.3	Responsabilidade sobre o produto e garantia	7
1.3.4	Informação relativa à documentação	7
1.3.5	Avisos e símbolos utilizados	8
1.4	Instruções de segurança para o operador	8
<b>2</b>	<b>Descrição do dispositivo</b>	<b>9</b>
2.1	Âmbito de fornecimento	9
2.2	Versão do dispositivo	10
2.2.1	Versão do dispositivo VA40	10
2.2.2	Versão do dispositivo VA45	10
2.3	Placa de identificação	11
2.4	Código de descrição	12
<b>3</b>	<b>Instalação</b>	<b>13</b>
3.1	Notas gerais sobre a instalação	13
3.2	Armazenamento	13
3.3	Requisitos de instalação	14
3.4	Bloqueios de transporte	14
<b>4</b>	<b>Ligações eléctricas</b>	<b>15</b>
4.1	Instruções de segurança	15
4.2	VA40 Interruptores limite	15
4.2.1	Ligação do interruptor de limite tipo anel	16
4.2.2	Ligação do tipo de interruptor de limite MS14	16
4.2.3	Ligação do tipo de interruptor de limite TG21	17
4.3	Configuração dos interruptores de limite	17
4.3.1	Configuração do interruptor de limite tipo anel	17
4.3.2	Configuração do interruptor de limite MS14	18
4.3.3	Configuração do interruptor de limite TG21	18
4.4	Distância mínima entre os dois iniciadores de anel	19
4.5	Performance de comutação do interruptor de limite tipo anel	19
4.6	Conversão da função	20
4.6.1	Conversão da função do interruptor de limite tipo anel	20
4.6.2	Conversão da função do interruptor de limite MS14	20
4.6.3	Conversão da função do interruptor de limite TG21	21
<b>5</b>	<b>Arranque</b>	<b>22</b>
5.1	Dispositivo standard	22

6	Intervenções técnicas	23
6.1	Manutenção	23
6.2	Disponibilização de peças sobresselentes	24
6.3	Disponibilização de serviços	24
6.4	Devolução do dispositivo ao fabricante	24
6.4.1	Informações gerais	24
6.4.2	Formulário (para cópia) para acompanhar um dispositivo devolvido	25
6.5	Eliminação do produto	25
7	Dados técnicos	26
7.1	Princípio funcional	26
7.2	Dados técnicos	27
7.3	Tamanhos e pesos	31
7.4	Intervalos de medição	33

## 1.1 Finalidade de utilização

**CUIDADO!**

A responsabilidade da utilização dos dispositivos de medição relativamente à adequabilidade, uso previsto e resistência à corrosão dos materiais utilizados contra o fluido medido reside apenas com o operador.

**INFORMAÇÃO!**

Este dispositivo é um dispositivo do Grupo 1, Classe A, conforme especificado na norma CISPR11:2009. Destina-se à utilização em ambientes industriais. É possível que existam dificuldades potenciais para garantir a compatibilidade eletromagnética em outros ambientes devido a perturbações quer conduzidas, quer irradiadas.

**INFORMAÇÃO!**

O fabricante não se responsabiliza por quaisquer danos resultantes de uma utilização indevida que não a prevista.

Os medidores de vazão de área variável são apropriados para a medição de gases, vapores e líquidos.

**Este dispositivos são particularmente apropriados para a medição de:**

- Líquidos
- Hidrocarbonetos
- Água
- Químicos com baixa corrosividade
- Gases industriais

**PERIGO!**

Para dispositivos usados em áreas perigosas, aplicam-se notas de segurança adicionais; consulte a documentação Ex.

**CUIDADO!**

Não utilizar qualquer meio abrasivo ou altamente viscoso.

## 1.2 Certificações



O medidor de vazão cumpre com os requisitos estatutários das seguintes directivas CE:

- Directiva para equipamentos de pressão 97/23/CE.
- Directiva CEM 2004/108/CE para instrumentos com opções eléctricas
- Directiva ATEX 94/9/CE para instrumentos em áreas Ex

O fabricante certifica os testes bem sucedidos do produto ao aplicar a marca CE.

## 1.3 Instruções de segurança do fabricante

### 1.3.1 Copyright e proteção de dados

Os conteúdos deste documento foram criados com um enorme cuidado. Contudo, não fornecemos qualquer garantia que de os conteúdos estejam corretos, ou totalmente atualizados.

Os conteúdos e trabalhos deste documento estão sujeitos ao copyright. Os contributos de terceiros são indicados em conformidade. A reprodução, processo, divulgação e qualquer tipo de utilização fora daquilo que é permitido ao abrigo do copyright, requer a autorização por escrito do respectivo autor e/ou fabricante.

O fabricante tenta sempre observar os copyrights dos outros e apresentar trabalhos criados internamente ou trabalhos do domínio público.

A recolha de dados pessoais (tais como nomes, moradas ou endereços de e-mail) nos documentos do fabricante é sempre numa base voluntária, quando possível. Quando que viável, é sempre possível fazer uso das ofertas e serviços sem fornecer quaisquer dados pessoais.

Chamamos a sua atenção para o facto de que a transmissão de dados na Internet (p. ex. nas comunicações por e-mail) poderá acarretar falhas na segurança. Não é possível proteger completamente esses dados do acesso por parte de terceiros.

Pelo presente proibimos expressamente a utilização de dados de contato publicados como parte do nosso dever de publicar qualquer publicação para o fim de nos enviar quaisquer materiais publicitários ou informativos que não tenhamos expressamente solicitado.

### 1.3.2 Declaração de isenção de responsabilidade

O fabricante não será responsável por danos de qualquer natureza causados pela utilização dos seus produtos, incluindo, mas não se limitando a danos diretos, indiretos, acidentais e consequentes.

Esta exoneração de responsabilidade não se aplica no caso do fabricante ter agido deliberadamente ou com grande negligência. No caso de qualquer lei aplicável não permitir esses limites sobre garantias implícitas ou a exclusão de limitação de certos danos, poderá, se tal lei se aplicar a si, não estar sujeito em parte ou na íntegra à exoneração de responsabilidade, exclusões ou limitações anteriores.

Qualquer produto comprado ao fabricante está garantido em conformidade com a documentação relevante do produto e com os nossos Termos e Condições de Venda.

O fabricante reserva-se o direito de alterar o conteúdo dos seus documentos, incluindo esta exoneração de responsabilidade seja de que forma for, em qualquer altura, por qualquer razão, sem aviso prévio e não será responsável, seja de que forma for, por possíveis consequências dessas alterações.

### 1.3.3 Responsabilidade sobre o produto e garantia

O operador deverá ser responsável pela adequabilidade do dispositivo para o fim específico. O fabricante não aceita qualquer responsabilidade pelas consequências de má utilização por parte do operador. Uma instalação e utilização incorreta dos dispositivos (sistemas) resultarão na anulação da garantia. Os respectivos "Termos e Condições Standard" que forma a base do contrato de venda deverão também aplicar-se.

### 1.3.4 Informação relativa à documentação

Para evitar ferimentos do utilizador ou danos no dispositivo, é essencial que leia as informações presentes neste documento e que cumpra as normas nacionais, requisitos de segurança e normas de prevenção de acidentes aplicáveis.

Se este documento não se encontrar no seu idioma e se tiver problemas na compreensão do texto, aconselhamo-lo a contactar o seu representante local para obter assistência. O fabricante não aceita qualquer responsabilidade por danos ou ferimentos decorrentes de uma má compreensão das informações presentes neste documento.

Este documento é fornecido para o ajudar a estabelecer as condições de operação que permitam uma utilização segura e eficiente deste dispositivo. Neste documento, são também descritas considerações e precauções especiais que aparecem na forma dos ícones mostrados a seguir.

### 1.3.5 Avisos e símbolos utilizados

Os avisos de segurança são indicados pelos seguintes símbolos.



**PERIGO!**

*Este aviso refere-se ao perigo imediato durante o trabalho com a eletricidade.*



**PERIGO!**

*Este aviso refere-se ao perigo imediato de queimaduras causado pelo calor ou por superfícies quentes.*



**PERIGO!**

*Este aviso refere-se ao perigo imediato presente quando este dispositivo é utilizado numa atmosfera perigosa.*



**PERIGO!**

*Estes avisos devem ser cuidadosamente respeitados. Uma não observância, ainda que parcial, destes avisos pode resultar em danos sérios para a saúde ou até mesmo a morte. Existe também o risco de danificar gravemente o dispositivo ou partes do equipamento do operador.*



**AVISO!**

*A não observância deste aviso de segurança, ainda que apenas parcial, acarreta o risco de problemas sérios de saúde. Existe também o risco de danificar gravemente o dispositivo ou partes do equipamento do operador.*



**CUIDADO!**

*Não respeitar estas instruções pode resultar em danos para o dispositivo ou para partes do equipamento do operador.*



**INFORMAÇÃO!**

*Estas instruções contêm informações importantes sobre o manuseio do dispositivo.*



**AVISO LEGAL!**

*Esta nota contém informações sobre directivas e normas estatutárias.*



• **MANUSEIO**

Este símbolo indica todas as instruções relativas às ações que devem ser realizadas pelo operador na sequência especificada.

➔ **RESULTADO**

Este símbolo refere-se a todas as consequências importantes das ações anteriores.

## 1.4 Instruções de segurança para o operador



**AVISO!**

*Em geral, os dispositivos do fabricante apenas podem ser instalados, comissionados, operados e sujeitos a manutenção por parte de pessoal técnico qualificado e autorizado.*

*Este documento é fornecido para ajudar a estabelecer as condições de operação que permitam uma utilização segura e eficiente deste dispositivo.*

## 2.1 Âmbito de fornecimento

**INFORMAÇÃO!**

*Inspecione cuidadosamente as embalagens quanto a danos ou sinal de tratamento descuidado. Comunique quaisquer danos à empresa transportadora e à representação local.*

**INFORMAÇÃO!**

*Verifique a lista de encomenda para controlar se recebeu todos os itens encomendados.*

**INFORMAÇÃO!**

*Observe a placa de identificação do dispositivo para verificar se o mesmo foi entregue de acordo com a sua encomenda. Verifique se está inscrita a tensão de alimentação correta na placa de identificação.*

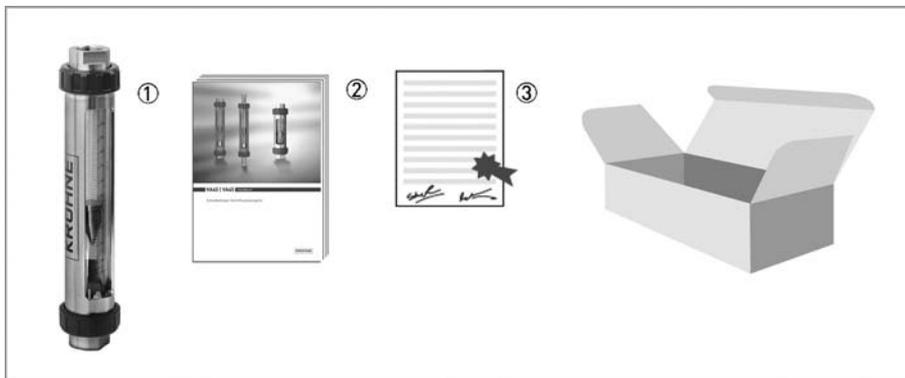


Figura 2-1: Âmbito de fornecimento

- ① Medidor de vazão na versão encomendada
- ② Manual
- ③ Certificados, relatório de calibração (fornecido apenas para encomenda)

## 2.2 Versão do dispositivo

- VA40V ou VA45V - Versão parafuso
- VA40S ou VA45S - Tomada para válvula
- VA40F or VA45F - Versão flange
- VA40A - Versão asséptica

### Versões opcionais:

- VA40 com máx. dois interruptores de limite, NAMUR
- VA40 com contacto Reed potencialmente livre

### 2.2.1 Versão do dispositivo VA40



Figura 2-2: Versões do dispositivo VA40

- ① VA40V - Versão parafuso
- ② VA40S - Tomada para válvula
- ③ VA40F - Versão flange
- ④ VA40A - Versão asséptica

### 2.2.2 Versão do dispositivo VA45



Figura 2-3: Versões do dispositivo VA45

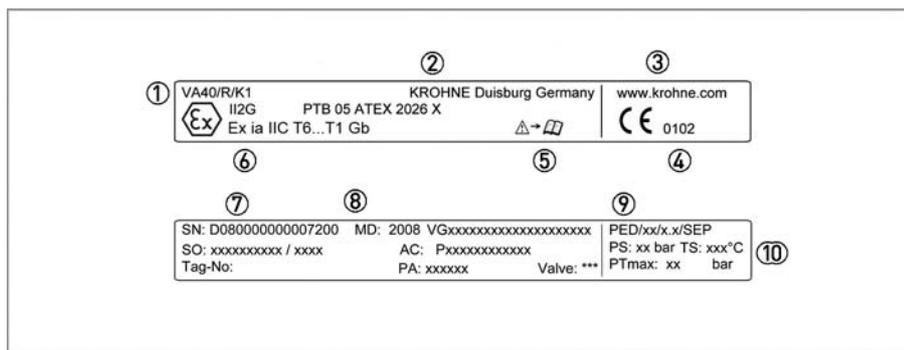
- ① VA45V - Versão parafuso
- ② VA45S - Tomada para válvula
- ③ VA45F - Versão flange

## 2.3 Placa de identificação



### INFORMAÇÃO!

Antes de instalar o dispositivo, certifique-se de que a informação na placa de identificação corresponde com os dados de encomenda.



- ① Tipo de medidor
- ② Fabricante
- ③ Sítio Web
- ④ Comissão nomeada ATEX
- ⑤ Pagamento em relação ao manual
- ⑥ Dados Ex
- ⑦ Número de série
- ⑧ Ano de fabrico
- ⑨ Dados PED
- ⑩ Dados de concepção: índice de temperatura & pressão

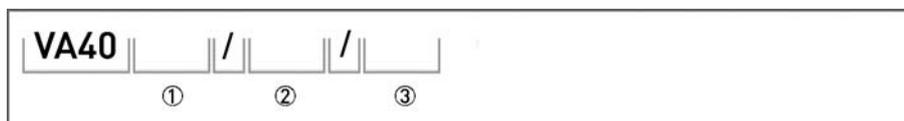
### Marcas adicionais no indicador

- SN - Número de série
- SO - Nota de venda / artigo
- Tag-N.º - espec. cliente
- MD - ano de fabrico
- PA - Encomenda KROHNE
- Vx - Código configurador do produto
- AC - Código do artigo

## 2.4 Código de descrição

### Código de descrição VA40

O código de descrição consiste nos seguintes elementos\*:



- ① Tipo de ligação
  - V - Ligação de parafuso
  - S - Tomada para válvula
  - F - Ligação de flange
  - A - Ligação asséptica, de acordo com as normas alimentares
- ② Material da ligação
  - R : Aço inoxidável 1.4404 (316 L)
  - ST - Aço, galvanizado e cromado
  - PV - Plásticos PVDF
- ③ Interruptores limite
  - K1 - Um interruptor de limite
  - K2 - Dois interruptores de limite

\* Os pontos para os itens não necessários devem ser omitidos do código de descrição

### Código de descrição VA45

O código de descrição consiste nos seguintes elementos\*:



- ① Tipo de ligação
  - V - Ligação de parafuso
  - S - Tomada para válvula
  - F - Ligação de flange
- ② Material da ligação
  - R : Aço inoxidável 1.4404 (316 L)
  - ST - Aço, galvanizado e cromado
  - PV - Plásticos PVDF

### 3.1 Notas gerais sobre a instalação

**INFORMAÇÃO!**

*Inspecione cuidadosamente as embalagens quanto a danos ou sinal de tratamento descuidado. Comunique quaisquer danos à empresa transportadora e à representação local.*

**INFORMAÇÃO!**

*Verifique a lista de encomenda para controlar se recebeu todos os itens encomendados.*

**INFORMAÇÃO!**

*Observe a placa de identificação do dispositivo para verificar se o mesmo foi entregue de acordo com a sua encomenda. Verifique se está inscrita a tensão de alimentação correta na placa de identificação.*

### 3.2 Armazenamento

- Armazene o medidor de vazão num local seco e sem pó.
- Evite uma exposição directa e prolongada ao sol do medidor.
- Armazene o medidor de vazão na sua embalagem original.
- A temperatura de armazenamento permissível é entre -40...+80°C / -40...176°F para medidores standard.

### 3.3 Requisitos de instalação

**CUIDADO!**

Quando instalar o dispositivo na tubagem, deve ter em conta os seguintes pontos:

- Os medidores de vazão de área variável devem ser instalados verticalmente (princípio de medição). A direcção do fluxo deve ser de baixo para cima. Para recomendações de instalação, consulte também a Directiva VDI/VDE 3513 Folha 3.
- Antes de realizar a ligação, sopre ou irrigue as tubagens em direcção ao dispositivo.
- As tubagens para o fluxo de gás devem ser secas antes de instalar o dispositivo.
- A ligação dos dispositivos deve corresponder com o tipo de medidor de vazão.
- Alinhe as tubagens axialmente com as ligações no medidor de vazão para que fiquem livres de esforços.
- Se necessário, a tubagem devem ser apoiada para evitar que vibrações sejam transmitidas ao medidor de vazão.
- Não disponha os cabos de sinal próximos dos cabos para a alimentação.

### 3.4 Bloqueios de transporte

Hastes de plástico são instaladas como bloqueios de transporte para proteger o flutuador durante o transporte. Estas devem ser removidas antes do arranque:

- **F** - Versão flange DN15/DN25  
Remova a tampa de plástico amarelo da flange superior e remova a haste de fixação do vidro.
- **F** - Versão flange DN40/DN50  
Corte através da ligação do cabo e remova a tampa.
- **V** - Versão parafuso  
Desaperte a porca de união e remova a tampa de plástico amarela da ligação de parafuso. Remova a haste de fixação. Aquando da montagem do medidor, aperte as porcas de união com uma chave trap. Certifique-se de que o O-ring está posicionado correctamente!
- **S** - Tomada para válvula  
Desaperte a porca de união e remova a tampa de plástico amarela da ligação de parafuso. Remova a haste de fixação. Aquando da montagem do medidor, aperte as porcas de união com uma chave trap. Certifique-se de que o O-ring está posicionado correctamente!
- **A** - Aséptica  
o mesmo como a tomada para válvula

## 4.1 Instruções de segurança



**PERIGO!**

Todos os trabalhos efetuados nas ligações eléctricas apenas devem ser realizados com a alimentação desligada. Anote os dados relativos à tensão indicados na placa de identificação!



**PERIGO!**

Cumpra os regulamentos nacionais relativos às instalações eléctricas!



**PERIGO!**

Para dispositivos usados em áreas perigosas, aplicam-se notas de segurança adicionais; consulte a documentação Ex.



**AVISO!**

Respeite em todas as circunstâncias os regulamentos locais relativos à saúde e à segurança no trabalho. Todos os serviços nos componentes eléctricos do dispositivo de medição podem ser executados apenas por especialistas devidamente qualificados.



**INFORMAÇÃO!**

Observe a placa de identificação do dispositivo para verificar se o mesmo foi entregue de acordo com a sua encomenda. Verifique se está inscrita a tensão de alimentação correta na placa de identificação.

## 4.2 VA40 Interruptores limite

O medidor de vazão VA40 pode ser equipado com um máximo de dois interruptores de limite:

Tipo biestável (comutação estável de contacto NC para NO e vice-versa)

Tipo monoestável (impulso de comutação no ponto de funcionamento)

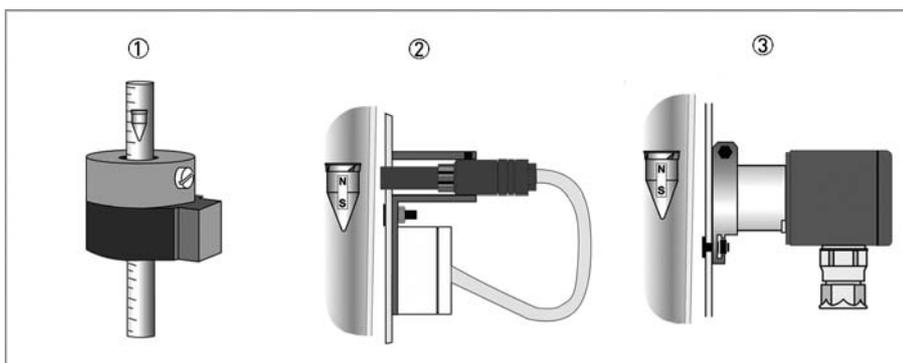


Figura 4-1: Tipos de interruptores de limite

- ① Interruptor de limite tipo anel
- ② MS 14/I - contacto Reed potencialmente livre
- ③ TG21 - com sensor de ranhura integrado

Para os dados técnicos e de funcionamento dos interruptores de limite, consulte os Dados técnicos.

### 4.2.1 Ligação do interruptor de limite tipo anel

Os cabos de ligação do interruptor de limite são direccionados através da longa ranhura na parte de trás.

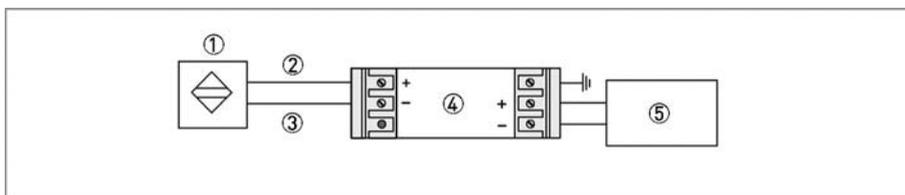


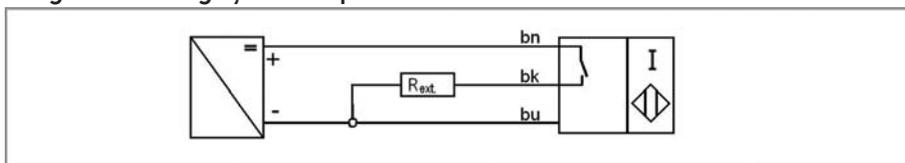
Figura 4-2: Ligação do interruptor de limite tipo NAMUR

- ① Interruptor de limite de 2 fios NAMUR
- ② Código de cores +
- ③ Código de cores azul -
- ④ Filtro CEM externo
- ⑤ Dispositivo receptor

A unidade de filtro CEM e calha traseira do medidor de vazão devem ser ligados galvanicamente e à terra.

Os tipos monoestáveis não precisam de um filtro CEM.

### Diagrama de ligação do tipo de transístor de 3 fios



- bn - tensão de alimentação castanho +
- bk - contacto do interruptor preto
- bu - tensão de alimentação azul -

### 4.2.2 Ligação do tipo de interruptor de limite MS14

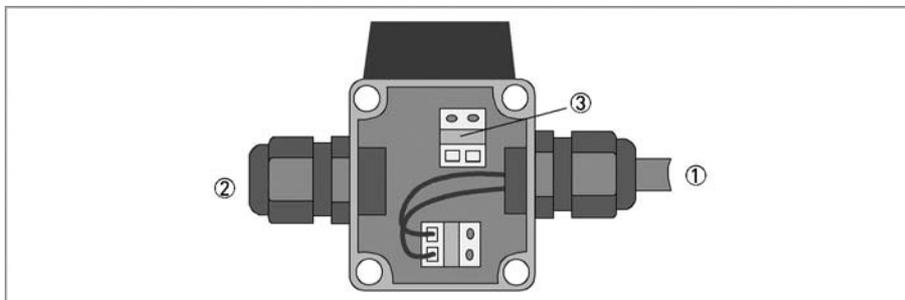


Figura 4-3: Ligação do tipo de interruptor de limite MS14

- ① Ligação do interruptor Reed
- ② Ligação do Dispositivo receptor
- ③ Ligação terminal (potencialmente livre)

### 4.2.3 Ligação do tipo de interruptor de limite TG21

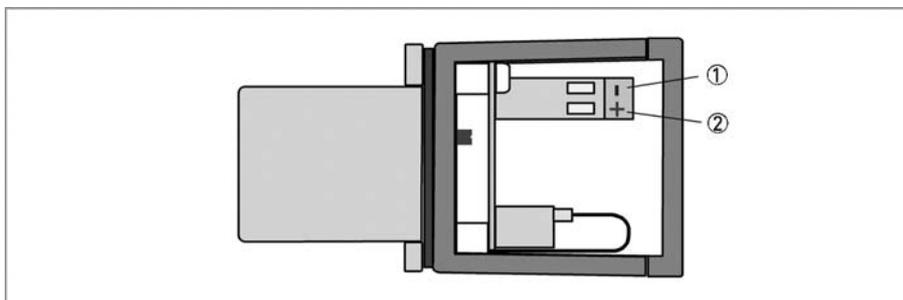


Figura 4-4: Ligação do tipo de interruptor de limite TG21

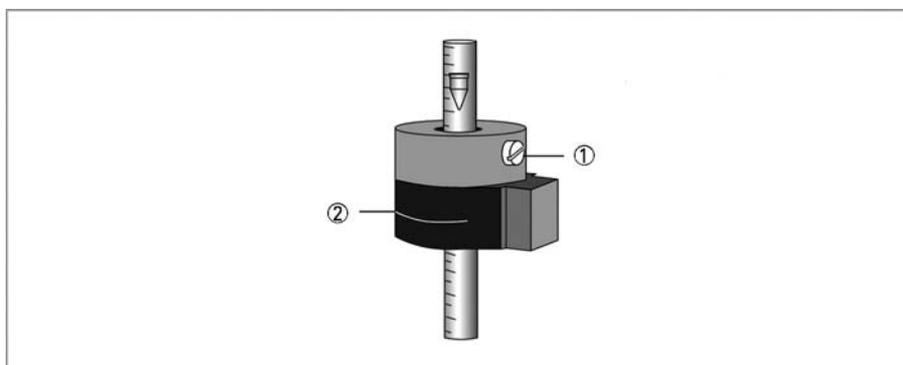
- ① Terminal -
- ② Terminal +

O tipo TG21 está adaptado à amplificadores de interruptores para circuitos de segurança intrínseca de acordo com EN 60947-5-6 NAMUR.

O TG21 inclui um sensor de ranhura inductivo com comutação biestável. O sensor de ranhura é activado pela acção de imersão de uma pá de alumínio. O íman na pá de imersão é movido pelo íman no flutuador seguindo os seus movimentos. É necessário um flutuador magnético.

## 4.3 Configuração dos interruptores de limite

### 4.3.1 Configuração do interruptor de limite tipo anel

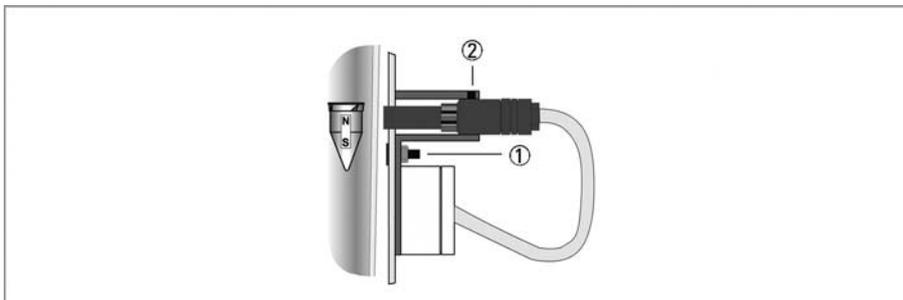


- Desaperte o parafuso de plástico ① e coloque o interruptor de limite no ponto de funcionamento ② desejado.
- Apenas aperte ligeiramente o parafuso ①! (Risco de partir o vidro)

O ponto de funcionamento está, como exibido, a aprox. metade da altura do anel ②.

O ponto de funcionamento exacto também depende do tamanho do flutuador utilizado!

## 4.3.2 Configuração do interruptor de limite MS14

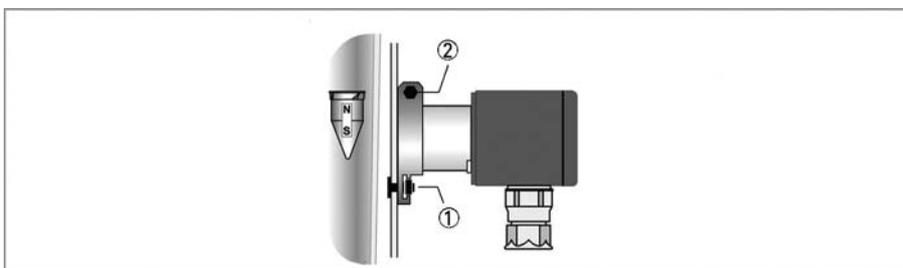


- Desaperte o parafuso de sustentação ① e defina o ponto de funcionamento.
- Aperte o parafuso de sustentação ①.

A distância entre o interruptor de limite e o alojamento é pré-definida com parafuso de fixação ② para que o interruptor de limite entre em contacto com o cone do vidro no ponto de funcionamento mais alto possível.

Para poder atingir o intervalo mais baixo da escala, rode o interruptor de limite 180° com o parafuso de sustentação

## 4.3.3 Configuração do interruptor de limite TG21

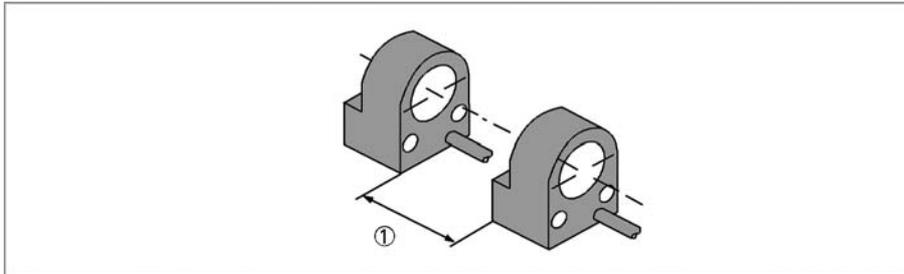


- Desaperte o parafuso de sustentação ① e defina o ponto de funcionamento.
- Aperte o parafuso ①.

A distância entre o interruptor de limite e o alojamento é pré-definida com o parafuso de fixação ② para aprox. 1mm (0,039").

#### 4.4 Distância mínima entre os dois iniciadores de anel

No caso de dois interruptores de limite estarem num dispositivo, e também no caso dos dispositivos com interruptores de limite tipo anel estarem colocados próximos uns dos outros, devem ser mantidas distâncias mínimas por forma a evitar a influência mútua dos interruptores.



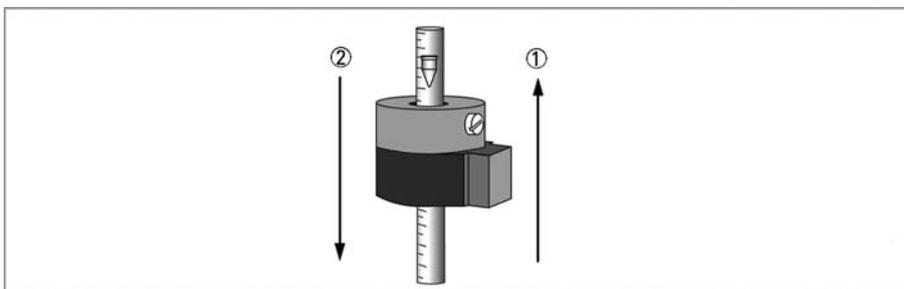
Distância mínima	2 fios NAMUR		Transistor de 3 fios	
①	16 mm	0,63"	45 mm	1,77"

#### 4.5 Performance de comutação do interruptor de limite tipo anel

Interruptor de limite de 2 fios NAMUR monoestável  
 Flutuador fora do interruptor de limite: sinal  $\geq 3$  mA  
 Flutuador dentro do interruptor de limite: sinal  $\leq 1$  mA

Interruptor de limite de 2 fios NAMUR biestável  
 Independente da posição do flutuador como trânsito ①: sinal  $\geq 3$  mA  
 Pré-condição: O flutuador é localizado fora do interruptor de limite.

Interruptor de limite com transistor de 3 fios biestável  
 Independente da posição do flutuador como trânsito ②: saída  $U_a \leq 1$  VCC  
 Pré-condição: O flutuador é localizado fora do interruptor de limite.



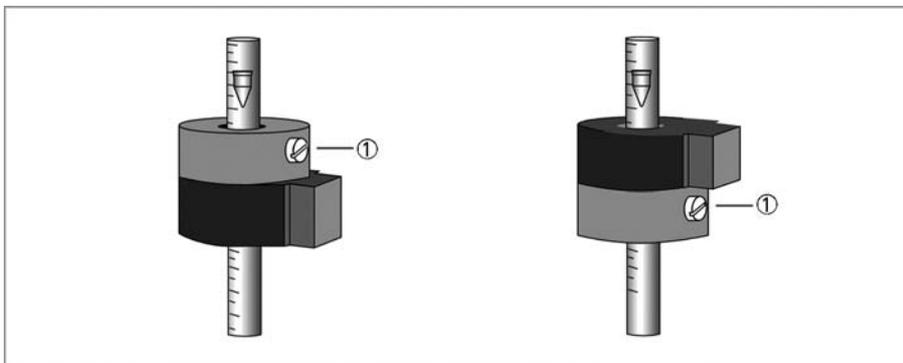
## 4.6 Conversão da função

### 4.6.1 Conversão da função do interruptor de limite tipo anel

Os interruptores de limite tipo anel podem ser comutados de NO para NC.



- Remova a ligação superior do dispositivo
- Desaperte a porca de união superior
- Eleve e remova a ligação com cuidado. Dependendo da adesão do anel de vedação superior, a ligação deve sair com o vidro de medição!
- Desaperte o parafuso de plástico ① no interruptor de limite tipo anel
- Retire cuidadosamente o vidro de medição do alojamento e o sensor. O interruptor de limite tipo anel permanece no alojamento. Evite a INCLINAÇÃO (quebra de vidro!)
- Rode o interruptor de limite 180°
- Monte em ordem inversa. Certifique-se de que o anel de vedação esteja colocado correctamente!



### 4.6.2 Conversão da função do interruptor de limite MS14

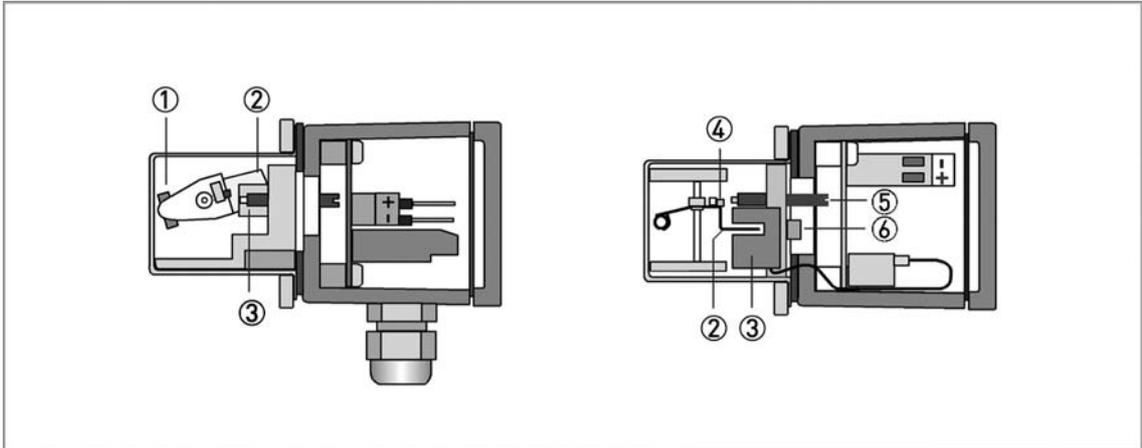
Duas funções de contacto estão disponíveis:



- Encerramento, a um fluxo crescente. Seta nos pontos de cartucho reed em direcção ao vidro de medição.
- Encerramento, a um fluxo decrescente. Seta nos pontos de cartucho reed em sentido contrário ao vidro de medição.

### 4.6.3 Conversão da função do interruptor de limite TG21

A função de contacto deve ser comutado de NO para NC ao mudar a posição do sensor de ranhura ③.



- ① Íman
- ② Pá do contacto
- ③ Sensor de ranhura
- ④ Íman do contacto
- ⑤ Parafuso sem cabeça
- ⑥ Sensor de ranhura do parafuso de separação

Após desapertar o parafuso ⑥, o sensor de ranhura ③ pode ser mudado para outra posição final.

Se as vibrações causam uma comutação inadvertida, utilize os parafusos sem cabeça ⑤ para ajustar a força da ligação friccional entre o íman de ajuste e o íman do contador ④ na pá de imersão ②.

A reprodutibilidade de comutação é < 3% do intervalo da escala total e é influenciada pela força da ligação friccional!

## 5.1 Dispositivo standard



### ***CUIDADO!***

***Quando ligar o dispositivo, devem ser observados os seguintes pontos:***

- *Compare a pressão de funcionamento real e a temperatura do produto do sistema com as especificações na placa de identificação (PS e TS). Estas especificações não podem ser excedidas.*
- *Certifique-se de que os materiais são compatíveis.*
- *Abra lentamente a válvula de fechamento.*
- *Durante a medição de líquidos, areje as tubagens cuidadosamente.*
- *Durante a medição de gases, aumente a pressão lentamente.*
- *Evite o impacto de flutuação (por ex. causado pelas válvulas solenóides), já que pode danificar a unidade de medição ou o flutuador.*

## 6.1 Manutenção

Dentro do âmbito da manutenção de rotina do sistema e das tubagens, o medidor de vazão também deve ser inspeccionado por sinais de sujidade, corrosão, desgaste mecânico ou danos ao vidro de medição. Recomendamos que as inspecções sejam efectuadas pelo menos uma vez por ano.

Para o VA40 (séptico) recomenda-se um chave trap para abrir o medidor de vazão.

Nos dispositivos com ligação de flange, aperte primeiro a porca de união antes da instalação.



### **CUIDADO!**

*Os tubos pressurizados devem ser despressurizados antes de remover o dispositivo.*

*Esvazie as tubagens da forma mais completa possível.*

*Dispositivos utilizados para a medição de meios agressivos: tome as devidas precauções de segurança relativamente a líquidos residuais na secção de medição.*

*Desaperte apenas a ligação de processo da tubagem (excepto dispositivos com ligações de rosca fêmea)A*

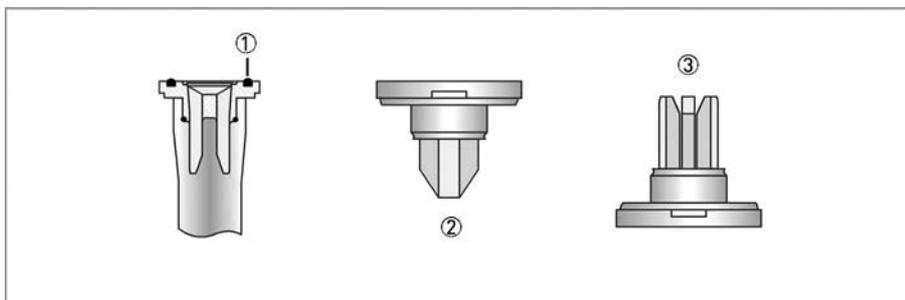
*Utilize sempre juntas novas quando reinstalar o dispositivo na tubagem.*

*Certifique-se de que o O-ring ① está posicionado correctamente!*

*Limpeza das superfícies (por ex. janela de visualização): evite as cargas electrostáticas!*

*Versão asséptica: quando substituir as juntas, use materiais em conformidade com as normas FDA por ex. EPDM.*

*Antes de reiniciar, deve ser efectuado um teste de fuga apropriado.*



① Junta

② DN15 - paragem do flutuador superior

③ DN15 - paragem do flutuador inferior

## 6.2 Disponibilização de peças sobresselentes

O fabricante adere ao princípio básico de fornecer peças sobresselentes adequadas funcionalmente para cada dispositivo ou acessório principal durante um período de 3 anos após o fornecimento relativo à fase de produção final do dispositivo.

Esta regra aplica-se apenas às peças sobresselentes sujeitas a desgaste em condições de funcionamento normal.

## 6.3 Disponibilização de serviços

O fabricante oferece uma gama de serviços para apoiar o cliente após a expiração da garantia. Os mesmos incluem reparação, manutenção e formação.



### **INFORMAÇÃO!**

*Para informações mais precisas, contacte a sua delegação de vendas local.*

## 6.4 Devolução do dispositivo ao fabricante

### 6.4.1 Informações gerais

Este dispositivo foi fabricado e testado corretamente. Se for instalado e utilizado de acordo com estas instruções de funcionamento, dificilmente apresentará qualquer problema.



### **CUIDADO!**

*Se, apesar disso, for necessário devolver um dispositivo para inspeção ou reparos, preste muita atenção nos seguintes pontos:*

- *Devido a normas estatutárias relativas a proteção ambiental e salvaguarda da saúde e segurança do pessoal, o fabricante apenas poderá manusear, testar e reparar dispositivos devolvidos que tenham estado em contacto com produtos que não apresentem riscos para o pessoal e ambiente.*
- *Isto significa que o fabricante apenas pode prestar assistência ao dispositivo se o mesmo vier acompanhado pelo seguinte certificado (ver secção seguinte), confirmando que o dispositivo é seguro para ser manuseado.*



### **CUIDADO!**

*Se o dispositivo tiver sido operado em contacto com produtos tóxicos, cáusticos, inflamáveis ou poluentes da água, pede-se que:*

- *verifique e assegure-se, se necessário mediante lavagem ou neutralização, de que todas as cavidades do dispositivo estão isentas de tais substâncias perigosas,*
- *inclua um certificado com o dispositivo que confirme que é seguro manusear o produto, indicando o produto utilizado.*

### 6.4.2 Formulário (para cópia) para acompanhar um dispositivo devolvido



**CUIDADO!**

*Para evitar qualquer risco ao nosso pessoal de assistência, este formulário deve ser afixado numa posição acessível de fora da embalagem que contém o dispositivo devolvido.*

Empresa:		Endereço:	
Departamento:		Nome:	
Nº de tel.:		N.º de fax e/ou endereço email:	
Nº de encomenda ou nº de série do fabricante:			
O dispositivo foi operado com o seguinte elemento:			
O elemento é:	<input type="checkbox"/>	radioativo	
	<input type="checkbox"/>	perigoso para a água	
	<input type="checkbox"/>	tóxico	
	<input type="checkbox"/>	cáustico	
	<input type="checkbox"/>	inflamável	
	<input type="checkbox"/>	Verificámos que nenhuma cavidade do dispositivo contém essas substâncias.	
<input type="checkbox"/>	Procedemos à lavagem e neutralização de todas as cavidades do dispositivo.		
Deste modo, confirmamos que a devolução do aparelho não representa risco para o homem ou para o ambiente devido a qualquer elemento residual nela contido.			
Data:		Assinatura:	
Carimbo:			

### 6.5 Eliminação do produto



**CUIDADO!**

*A eliminação do produto tem de ser realizada de acordo com a legislação aplicável no seu país.*

**Recolha seletiva de REEE (resíduos de equipamentos elétricos e eletrónicos) na União Europeia:**



De acordo com a diretiva 2012/19/UE, os instrumentos de controlo e monitorização marcados com o símbolo WEEE e que atingem o final da sua vida útil **não devem ser eliminados com outros resíduos.**

O utilizador deve entregar os resíduos de equipamentos elétricos e eletrónicos (REEE) a um ponto de recolha designado para a reciclagem deles ou então restituí-los à nossa organização local ou representante autorizado.

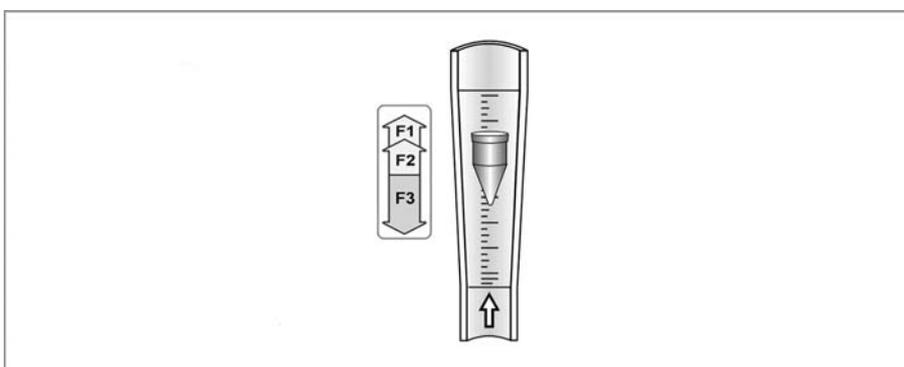
## 7.1 Princípio funcional

O medidor de vazão funciona com base no princípio dos medidores de vazão de área variável.

Um cone de vidro é instalado na unidade de medição do VA40/45, na qual um flutuador moldado adequado pode-se mexer livremente para cima e para baixo.

O medidor de vazão é inserido verticalmente na tubagem e o meio flui através dele de baixo para cima.

O flutuador ajusta-se a ele mesmo para que a força de flutuabilidade  $F1$  que actua nele, a resistência de fluxo  $F2$  e o seu peso  $F3$  estejam em equilíbrio:  $F3 = F1 + F2$



A altura do flutuador na unidade de medição, que depende do fluxo, exibida em escala.

A extremidade de cima do flutuador marca a linha de leitura para os valores de fluxo.

## 7.2 Dados técnicos



### INFORMAÇÃO!

- Os dados seguintes são fornecidos para as aplicações gerais. Se necessitar de dados mais precisos para a sua aplicação específica, entre em contato conosco ou com a sua delegação de vendas local.
- Informações adicionais (certificados, ferramentas especiais, softwares,...) e a documentação completa relativa ao produto podem ser descarregadas gratuitamente do sítio web (Downloadcenter).

### Sistema de medição

Intervalo de aplicação VA40	Medição de fluxo de líquidos, gases e vapores
Intervalo de aplicação VA45	Medição de fluxo de gases
Método de funcionamento / princípio de medição	Princípio de medição de área variável
Valor medido	
Valor medido primário	Posição do flutuador
Valor medido secundário	Fluxo volumétrico standard e de funcionamento
Rigor de medição	
Directiva	VDI / VDE 3513, folha 2 (q <sub>G</sub> = 50%)
VA40	1,0%
VA45	2,5%

### Condições de funcionamento

<b>Temperatura</b>	
Temperatura máx. de funcionamento	-20...+100°C / -4...+212°F
<b>Pressão</b>	
Pressão máx. de funcionamento permitida PS a TS = 100°C	Directiva para equipamentos de pressão 97/23/CE.
Pressão de teste PT	Directiva do equipamento de pressão 97/23/CE ou AD 2000-HP30
VA40 - DN15, DN25	10 bar / 145 psig ①
VA40 - DN40	9 bar / 131 psig ①
VA40 - DN50	7 bar / 102 psig ①
VA45	1 bar / 14,5 psig ①

### Condições de instalação

Passagem de entrada	≥ 5 x DN
Passagem de saída	≥ 3 x DN

① outras pressões a pedido

### Materiais

Ligação roscada VA.../R	Aço inoxidável 1.4404 (316 L)
Ligação roscada VA.../ST	Aço, galvanizado e cromado
Bocal da válvula	Aço inoxidável 1.4404 (316 L)
Ligação de flange VA.../R	Aço inoxidável 1.4404 (316 L)
Ligação roscada / bocal da válvula VA.../PV	PVDF
Alojamento	Aço inoxidável 1.4301 (304), electropolido
Tampa de rosca	Revestimento em alumínio / pó opção: Aço inoxidável
Cone de medição	Vidro de borosilicato
Flutuador VA45	Alumínio
Flutuador VA40 (também para uso alimentar)	Aço inoxidável, 1.4571 (316 Ti), Hastelloy® C2000, PTFE/encaixe
Flutuador VA40 (não para uso alimentar)	TFM (PTFE), Alumínio, Polypropylene (PP)
Flutuador e encaixe	PVDF (conforme o FDA)
Vendantes	NBR, EPDM, FPM

### Temperaturas



#### PERIGO!

*Para dispositivos a serem utilizados em áreas perigosas, aplicar intervalos de temperatura especiais. Estes podem ser encontrados nas instruções anexas.*

Temperatura máx. de medição $T_m$ (standard)	-20...+100°C ①	-4...+212°F
Temperatura máx. ambiente $T_{amb.}$	-20...+100°C	-4...+212°F

① temperaturas mais altas a pedido

### Interruptores limite (apenas VA40)

Tipo	Função de comutação	Ligação	Forma	Nota
I7R2010-N RC10-14-N0	monoestável	Dois fios NAMUR	Tipo anel	Não Ex
I7R2010-NL RC10-14-N3	biestável	Dois fios NAMUR	Tipo anel	Não Ex
I7R2015-N RC15-14-N0	monoestável	Dois fios NAMUR	Tipo anel	Não Ex
I7R2015-NL RC15-14-N3	biestável	Dois fios NAMUR	Tipo anel	Não Ex
RB15-14-E2	biestável	colector aberto de 3 fios	Tipo anel	Não Ex
MS 14/I	biestável	Dois fios, potencialmente livre	Contacto Reed	flutuador com íman exigido
TG 21	biestável	Dois fios NAMUR	Tipo ranhura	flutuador com íman exigido

### Utilização do interruptor de limite

Largura nominal	Cone N.º	Interruptor de limite	Largura nominal	Cone N.º	Interruptor de limite	
DN15	G 13.11	-	DN25	N 21.09	MS14/A	TG 21
	G 14.06	-		N 21.13	MS14/A	TG 21
	G 14.08	-		N 21.18	MS14/A	TG 21
	G 15.07	anel ø10mm		N 21.25	MS14/A	TG 21
	G 15.09	anel ø10mm		DN40	N 41.09	MS14/A
	G 15.12	anel ø10mm	N 41.13		MS14/A	TG 21
	G 16.08	anel ø10mm	N 41.19		MS14/A	TG 21
	G 16.12	anel ø10mm	DN50	N 51.10	MS14/A	TG 21
	G 17.08	anel ø15mm		N 51.15	MS14/A	TG 21
	G 17.12	anel ø15mm		N 51.21	MS14/A	TG 21
	N 18.07	MS14/A				
	N 18.09	MS14/A				
	N 18.13	MS14/A				
	N 19.09	MS14/A				
	N 19.13	MS14/A				
	N 19.19	MS14/A				
	N 19.26	MS14/A				

## Dados técnicos dos interruptores de limite tipo anel

Interruptor de limite	I7R2010-NL	I7R2015-NL	I7R2010-N	I7R2015-N	RB15-14-E2
	RC10-14-N3	RC15-14-N3	RC10-14-N0	RC15-14-N0	
Anel $\varnothing$	10 mm / 0,39"	15 mm - / 0,59"	10 mm / 0,39"	15 mm / 0,59"	15 mm / 0,59"
Função de comutação	biestável	biestável	monoestável	monoestável	biestável
NAMUR	sim	sim	sim	sim	não
Tecnologia de ligação	dois fios	dois fios	dois fios	dois fios	três fios
Tensão nominal $U_0$	8 VCC	8 VCC	8 VCC	8 VCC	-
Consumo de corrente	1 mA passagem ↓		3 mA - esfera para além do interruptor de limite		-
Consumo de corrente	3 mA passagem ↓		1 mA - esfera no interruptor de limite		-
Tensão de funcionamento $U_{ext.}$	-				10...30 VCC
Corrente de funcionamento $I_b$	-				0...100 mA
Corrente sem carga	-				20 mA
Saída $U_a$ - passagem. ↓	-				≤ 1 VCC
Saída $U_a$ - passagem. ↑	-				≥ $U_b - 3$ VCC

## Dados técnicos MS14

Tipo de contacto	N/C ou N/O, podem ser invertidos
Reprodutibilidade de comutação	< 2% do valor final do intervalo de medição
Classificação do contacto	12 VA
Tensão máx. de comutação	30 VCC
Corrente máx. de comutação	0,5 A
Temperatura ambiente	-20°C...+85°C / -4...+185°F
Classe de protecção de acordo com EN 60529 / IEC 529	IP44

## Dados técnicos TG21

Tensão nominal	8 VCC
Consumo de corrente, inactiva	3 mA
Consumo de corrente, activa	1 mA
Temperatura ambiente	-25°C...+100°C / -13...+212°F
Tipo de protecção de acordo com EN 60529 / IEC 529	IP67 (NEMA 6)

## 7.3 Tamanhos e pesos

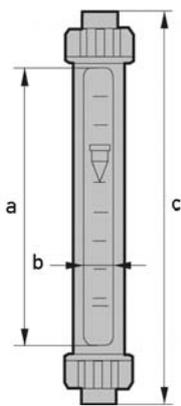
### Tamanhos VA40

		a	b	c - Tipo V	c - Tipo S	c - Tipo F	c - Tipo A
EN	ASME	Tamanhos (mm)					
DN15	1/2"	239	26	375	400	425 ①	375
DN25	1"	239	36	375	450	425 ①	375
DN40	1 1/2"	235	46	375	450	425 ①	375
DN50	2"	227	62	375	450	425 ①	375
		Dimensões ["]					
DN15	1/2"	9,41	1,02	14,8	15,8	16,7 ②	14,8
DN25	1"	9,41	1,42	14,8	17,7	16,7 ②	14,8
DN40	1 1/2"	9,26	1,81	14,8	17,7	16,7 ②	14,8
DN50	2"	8,94	2,44	14,8	17,7	16,7 ②	14,8

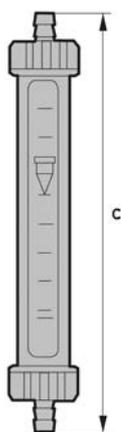
① Opção 500 mm

② Opção 19,7"

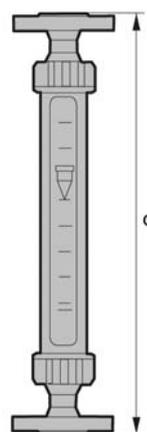
VA40/V



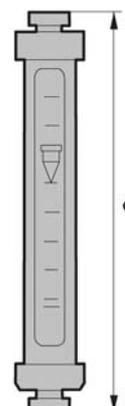
VA40/S



VA40/F



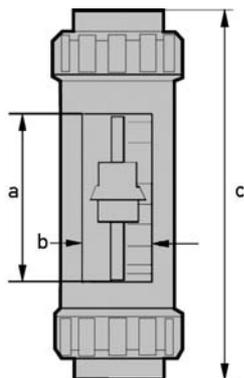
VA40/A



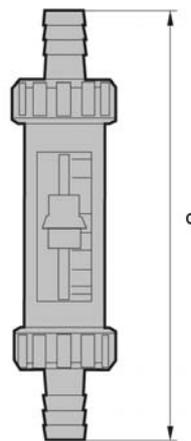
Dimensões VA45

		a		b		c - Tipo V		c - Tipo S		c - Tipo F	
EN	ASME	[mm]	["]	[mm]	["]	[mm]	["]	[mm]	["]	[mm]	["]
DN15	½"	118	4,65	26	1,02	254	10,0	279	11,0	304	12,0
DN25	1"	118	4,65	36	1,42	254	10,0	329	13,0	304	12,0
DN40	1½"	114	4,49	46	1,81	254	10,0	329	13,0	304	12,0

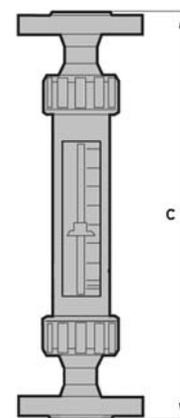
VA45/V



VA45/S



VA45/F



Pesos

	VA40 Tipo V, S, A		VA40 Tipo F		VA45 Tipo V, S		VA45 Tipo F	
	[kg]	[lb]	[kg]	[lb]	[kg]	[lb]	[kg]	[lb]
DN15	0,5	1,1	1,8	4,0	0,4	0,88	1,7	3,7
DN25	1,3	2,9	3,8	8,4	1,2	2,6	3,7	8,2
DN40	2,3	5,1	6,8	15,0	2,2	4,9	6,7	14,8
DN50	3,6	7,9	9,2	20,3	-	-	-	-

Ligação de processo

		Tipo V		Tipo S	Tipo F		Tipo A	
		Rosca fêmea de acordo com			Flange de acordo com		Tubo	Grampo
EN	ASME	ISO 228	ASME B1.20	Ø [mm]	EN1092-1	ASME B16.5	DIN11851	ISO 2852
DN15	1/2"	G3/8"...G½"	¼" NPT	15	DN15	½"	SC15 ①	17,2 ①
DN25	1"	G¾"...G1"	1" NPT	28	DN25	1"	SC25 ①	25 ①
DN40	1 1/2"	G1½"	1 ½" NPT	42	DN40	1 ½"	SC40 ①	40 ①
DN50 ①	2" ①	G2 ①	2" NPT ①	52 ①	DN50 ①	2" ①	SC50 ①	51 ①

① apenas VA40

## 7.4 Intervalos de medição

### Intervalos de medição VA40

Alcance de medição 10 : 1	Valores de fluxo 100%
Condição de referência:	Água 20°C / Ar 20°C - 1,013 bara
Material do flutuador:	1 Aço inoxidável ou Hastelloy® - 2 PTFE com encaixe - 3 TFM - 4 Alumínio - 5 Polypropylene (PP)

Materiais →		1	2	3	1	3	4	5	1	2	3	4	5
Cone ↓		Fluxo, água [l/h]			Fluxo, ar [m <sup>3</sup> /h]				Perda máx. de pressão [mbar]				
G 13.11 ①	DN15	0,4	-	-	0,016	-	0,007	-	2	-	-	1	-
G 14.06		0,63	-	-	0,025	-	0,012	-	3	-	-	2	-
G 14.08		1	-	-	0,04	-	0,02	-	4	-	-	3	-
G 15.07		1,6	-	-	0,06	-	0,03	-	4	-	-	3	-
G 15.09		2,5	-	-	0,09	-	0,04	-	5	-	-	4	-
G 15.12		4	-	-	0,14	-	0,06	-	6	-	-	5	-
G 16.08		6,3	-	-	0,2	-	0,1	-	6	-	-	5	-
G 16.12		10	-	-	0,3	-	0,16	-	7	-	-	6	-
G 17.08		16	-	-	0,5	-	0,25	-	7	-	-	6	-
G 17.12		25	-	-	0,8	-	0,4	-	8	-	-	7	-
N 18.07		40	25	13	1,5	0,6	0,8	0,5	9	6	2	3	1
N 18.09		63	40	22	2,2	0,95	1,2	0,7	9	7	3	3	2
N 18.13		100	63	35	3	1,5	1,8	1,2	9	8	3	4	2
N 19.09		160	100	55	5	2,2	2,8	1,8	13	9	4	5	2
N 19.13		250	160	85	8	3,3	4,5	2,8	16	11	4	5	2
N 19.19		400	250	140	-	-	-	-	21	14	5	7	3
N 19.26		630	400	230	-	-	-	-	27	17	6	10	4
N 21.09	DN25	630	400	230	18 ②	9	11	7	22	14	6	8	3
N 21.13		1000	630	350	28 ②	14	18	12	23	17	6	8	4
N 21.18		1600	1000	600	49 ②	-	28 ②	17 ②	26	25	7	10	6
N 21.25		2500	1600	950	70 ②	-	42 ②	26 ②	33	40	8	12	9
N 41.09	DN40	1600	1000	600	45	22	28	18	32	18	9	11	5
N 41.13		2500	1600	900	70 ②	36	45 ②	28 ②	34	20	10	12	5
N 41.19		4000	2500	1500	128 ②	-	76 ②	46 ②	38	24	11	15	8
N 51.10	DN50	4000	2500	1500	120 ②	56	70	45	43	25	12	15	7
N 51.15		6300	4000	2400	190 ②	90	110 ②	70 ②	47	30	13	16	7
N 51.21		10000	6300	3500	310 ②	-	170 ②	118 ②	55	42	14	20	10

① rigor reduzido 2,5%

② apenas possível com flutuador guiado

## Intervalos de medição VA40

Alcance de medição 10 : 1	Valores de fluxo 100%
Condição de referência:	Água 68°F / Ar 68°F - 14,7 psi
Material do flutuador:	1 Aço inoxidável ou Hastelloy® - 2 PTFE com encaixe - 3 TFM - 4 Alumínio - 5 Polypropylene (PP)

Materiais →		1	2	3	1	3	4	5	1	2	3	4	5
Cone ↓		Fluxo, água [gph]			Fluxo, ar [scfm]				Perda máx. de pressão [psi]				
G 13.11 ①	DN15	0,11	-	-	0,01	-	0,004	-	0,03	-	-	0,02	-
G 14.06		0,17	-	-	0,015	-	0,007	-	0,04	-	-	0,03	-
G 14.08		0,26	-	-	0,025	-	0,012	-	0,06	-	-	0,04	-
G 15.07		0,42	-	-	0,037	-	0,018	-	0,06	-	-	0,04	-
G 15.09		0,66	-	-	0,056	-	0,025	-	0,07	-	-	0,06	-
G 14.06		1,06	-	-	0,087	-	0,037	-	0,09	-	-	0,07	-
G 16.08		1,66	-	-	0,12	-	0,062	-	0,09	-	-	0,07	-
G 16.12		2,64	-	-	0,19	-	0,09	-	0,1	-	-	0,09	-
G 17.08		4,23	-	-	0,31	-	0,16	-	0,1	-	-	0,09	-
G 17.12		6,60	-	-	0,5	-	0,25	-	0,1	-	-	0,1	-
N 18.07		10,6	6,6	3,43	0,93	0,37	0,5	0,31	0,1	0,1	0,03	0,04	0,02
N 18.09		16,6	10,6	5,81	1,36	0,59	1,2	0,43	0,1	0,1	0,04	0,04	0,03
N 18.13		26,4	16,6	9,25	1,86	0,93	0,74	0,74	0,1	0,1	0,04	0,06	0,03
N 19.09		42,3	26,4	14,5	3,1	1,36	1,7	1,1	0,19	0,13	0,06	0,07	0,03
N 19.13		66,0	42,3	22,5	4,96	2,05	2,8	1,7	0,2	0,16	0,06	0,07	0,03
N 19.19		105	66,0	37	-	-	-	-	0,3	0,2	0,07	-	-
N 19.26		166	106	60,8	-	-	-	-	0,4	0,25	0,09	-	-
N 21.09	DN25	166	106	60,8	11,2 ②	5,58	6,8	4,3	0,3	0,2	0,09	0,1	0,06
N 21.13		264	166	92,5	17,4 ②	8,68	11	7,4	0,3	0,25	0,09	0,1	0,06
N 21.18		423	264	158	30,4 ②	-	17 ②	10,5 ②	0,3	0,3	0,1	0,15	0,9
N 21.25		660	423	251	43,4 ②	-	26 ②	16 ②	0,48	0,58	0,1	0,17	0,13
N 41.09	DN40	423	264	158	27,9 ②	13,6	17	11	0,48	0,26	0,1	0,16	0,07
N 41.13		660	423	238	43,4 ②	22,3	28 ②	17,4 ②	0,49	0,29	0,15	0,17	0,07
N 41.19		1057	660	396	79,4 ②	-	47 ②	28,5 ②	0,55	0,35	0,16	0,22	0,1
N 51.10	DN50	1057	660	396	74,4 ②	34,7	43,4	27,9	0,62	0,36	0,17	0,22	0,1
N 51.15		1664	1057	634	118 ②	55,8	68 ②	43,4 ②	0,68	0,44	0,19	0,23	0,1
N 51.21		2642	1664	925	192 ②	-	105 ②	73 ②	0,8	0,61	0,2	0,29	0,15

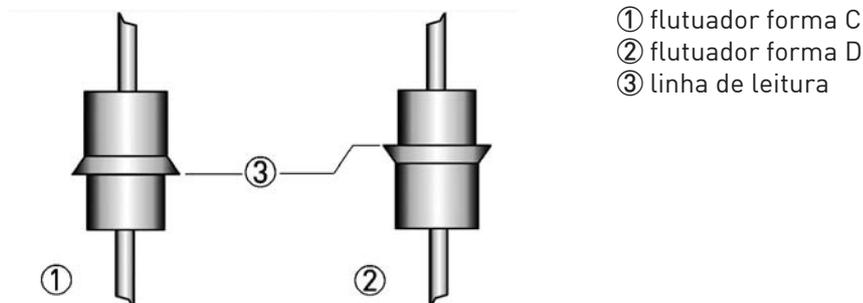
① rigor reduzido 2,5%

② apenas possível com flutuador guiado

## Intervalos de medição VA45

Alcance de medição 10 : 1    Valores de fluxo 100%

Condição de referência:    Ar 20°C - 1,013 bara    Ar 68°F - 14,7 psia



	Cone N.º	Forma do flutuador	Fluxo ar		Perda máx. de pressão	
			Ar [l/h]	Ar [gph]	[mbar]	[psi]
DN15	N -15.01	C	1500...2300	396...608	3	0,044
		D	2300...4800	608...1268	3	0,044
	N -15.02	C	5500...9000	1453...2378	3	0,044
		D	9000...16000	2378...4227	3	0,044
DN25	N -25.01	C	3000...5000	793...1321	3	0,044
		D	5000...7500	1321...1981	3	0,044
	N -25.02	C	7500...16500	1981...4359	3	0,044
		D	16500...25000	4359...6604	4	0,058
DN40	N -40.01	C	17000...26000	4491...6869	4	0,058
		D	26000...34000	6869...8982	4	0,058
	N -40.02	C	34000...60000	8982...15851	4	0,058
		D	60000...75000	15851...19813	4	0,058

**INFORMAÇÃO!**

A pressão de funcionamento deve ser pelo menos o dobro da perda de pressão para os líquidos, e pelo menos 5 vezes a perda de pressão para os gases! As perdas de pressão especificadas são válidas para água e ar na taxa máxima de fluxo. Outros intervalos de fluxo a pedido. A conversão de outros meios ou dados de funcionamento (pressão, temperatura, densidade, viscosidade) é efectuada pela KROHNE utilizando um método de cálculo de acordo com a directiva VDI/VDE 3513



## KROHNE – Instrumentação de processo e soluções de medição

- Vazão
- Nível
- Temperatura
- Pressão
- Análise de processo
- Assistência

Sede KROHNE Messtechnik GmbH  
Ludwig-Krohne-Str. 5  
47058 Duisburg (Alemanha)  
Tel.: +49 203 301 0  
Fax: +49 203 301 10389  
info@krohne.com

A lista atual de todos os contatos e endereços da KROHNE pode ser encontrada em:  
[www.krohne.com](http://www.krohne.com)

**KROHNE**