

# Filtro de tubagem com elemento filtrante de acordo com DIN 24550

Tipo 445LEN0040 até 1000

**RP 51423**

Edição: 2023-06

Substitui: 2021-04



HAD7826\_d

- ▶ Tamanhos nominais conforme **DIN 24550**: 0040 a 1000
- ▶ Pressão nominal 450 bar [6527 psi]
- ▶ Conexão até 2", SAE 2 1/2", SAE 24
- ▶ Temperatura de operação: -10 °C ... +100 °C [+14°F... +212°F]

## Características

Os filtros de linha são usados em instalações hidráulicas para a separação de partículas sólidas em líquidos e óleos de lubrificação. Eles foram desenvolvidos para montagem em tubulações.

Distinguem-se da seguinte forma:

- ▶ Filtro para a montagem da tubulação
- ▶ Tamanho nominal 1000 com compartimento do filtro dividido
- ▶ Materiais filtrantes especiais, altamente eficazes
- ▶ Filtragem das partículas mais finas e alta capacidade de retenção de impurezas através de uma larga faixa da pressão diferencial
- ▶ Alta resistência contra colapso dos elementos filtrantes
- ▶ Versão padrão com indicador mecânico-óptico de manutenção com função de memória
- ▶ Equipamento opcional com vários elementos de comutação eletrônicos possíveis, construção modular
- ▶ Válvula bypass opcional integrada na carcaça do filtro
- ▶ Conexão de medição opcional
- ▶ Alto desempenho de filtragem graças ao direcionamento tangencial em forma de ciclone da corrente

## Conteúdo

Características	1
Códigos para pedidos de elemento filtrante	2, 3
Possíveis versões	3
Tipos preferenciais	4
Códigos para pedidos de acessórios	5
Design do filtro	6
Símbolos	7
Função, seção	8
Dados técnicos	9, 10
Compatibilidade com fluidos hidráulicos permitidos	10
Dimensões	11 ... 16
Indicador de manutenção	17
Códigos para pedidos de peças de reposição	18 ... 20
Montagem, comissionamento, manutenção	21, 22
Torques de aperto	22
Diretivas e standardização	23, 24

## Códigos para pedidos de filtros

01	02	03	04	05	06	07	08	09	09	09
445LE	N	-	-	-	-	-	-	-	-	-

### Série

01	Filtro de tubagem 450 bar [6527 psi]	445LE
----	--------------------------------------	-------

### Elemento filtrante

02	Com elemento filtrante de acordo com <b>DIN 24550</b>	N
----	---	---

### Tamanho nominal

03	LEN... (Com elemento filtrante de acordo com <b>DIN 24550</b> )	0040 0063 0100 0160 0250 0400 0630 1000
----	--	--

### Malha de filtragem em µm

04	<b>Absoluto</b> (ISO 16889; $\beta_x(c) \geq 200$ )	Material de fibra de vidro, não limpável	PWR3 PWR6 PWR10 PWR20
	<b>Nominal</b>	Tela metálica em aço inoxidável, limpável	G10 G25 G40 G60 G100

### Pressão diferencial

05	Pressão diferencial máx. permitida do elemento filtrante 30 bar [435 psi], filtro <b>com</b> válvula bypass	A00
	Pressão diferencial máx. permitida do elemento filtrante 330 bar [4786 psi], Filtro <b>sem</b> válvula bypass	B00

### Indicador de manutenção

06	Indicador de manutenção, mec.-óptico, Pressão de comutação 5,0 bar [72.5 psi] – pressão de abertura da bypass 7 bar [101.53 psi]	V5,0
	Indicador de manutenção, mec.-óptico, pressão de comutação 8,0 bar [116 psi] – <b>sem</b> válvula bypass	V8,0

### Vedação

07	Vedação NBR	M
	Vedação FKM	V

### Conexão

08	<b>Tamanho de construção</b>	0040	0063-0100	0160-0400	0630-1000	
	<b>Conexão</b>					
	G1/2	●	X			R2
	G3/4	X	X			R3
	G1	X	●			R4
	G1 1/2			●		R6
	G2				●	R8
	SAE 1 1/2"			X		S6
	SAE 2"			X	X	S8
	SAE 2 1/2"				X	S9
	7/8-14 UNF-2B	X				U3
	1 1/16-12 UN-2B [SAE 12]		X			U4
	1 7/8-12 UN-2B			X		U6
	● Conexão standard					
	X Tipo de conexão alternativo					

### Códigos para pedidos de filtros

01	02	03	04	05	06	07	08	09	09	09
445LE	N		-		-	-	-	-	-	-

Dados complementares (para possíveis configurações, consulte “Possíveis versões”)

09	Saída acima, saída em frente, entrada fechada (apenas em NG0160 - 1000) <sup>1)</sup>	7
	Filtro virado a 180°, compartimento do filtro para cima aparafusável (apenas em NG0160 - 1000)	9
	Purga no compartimento do filtro, saída no cabeçote do filtro	
	Acoplamentos aparafusáveis adicionais G 1/4, lateral (apenas em NG0160 - 1000), impossível com 7 ou 9	M
	Indicador de manutenção à direita (apenas em NG0160 - 1000), impossível com M	V3
	Indicador de manutenção à esquerda (apenas em NG0160 - 1000), impossível com M	V9
	Certificado de verificação do fabricante M de acordo com DIN 55350 T18 Z1	Z1

<sup>1)</sup> A opção permite ser configurada somente com conexão de flange SAE

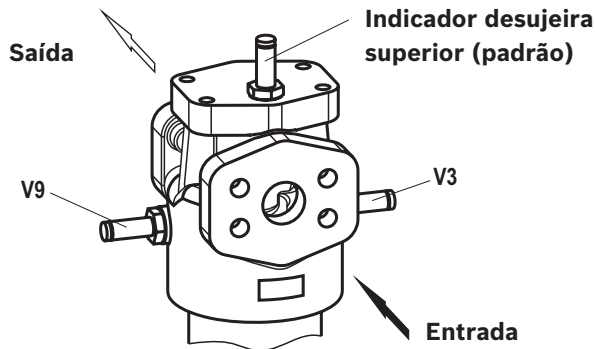
**Exemplo de pedido:**

**445LEN0100-PWR3A00-V5,0-M-R4**

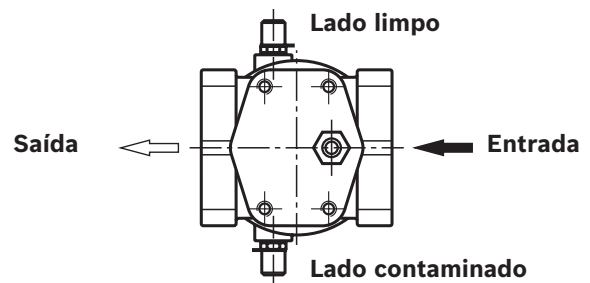
Outras versões estão (materiais do filtro, conexões) disponíveis sob consulta.

### Possíveis versões

**Possíveis posições do indicador mecânico-óptico**



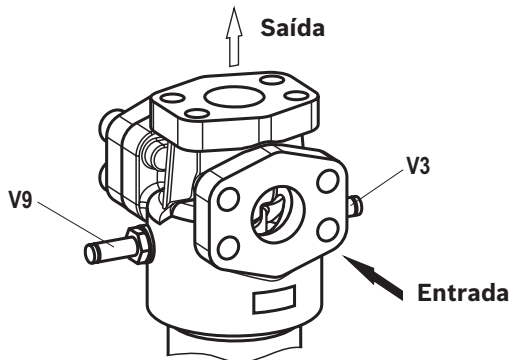
**2 conexões adicionais do lado limpo e do lado sujo**



Não combinável com “7”, “9”, “V3” e “V9”

**Saída acima – Opção de pedido “7”**

Saída à frente Entrada fechada



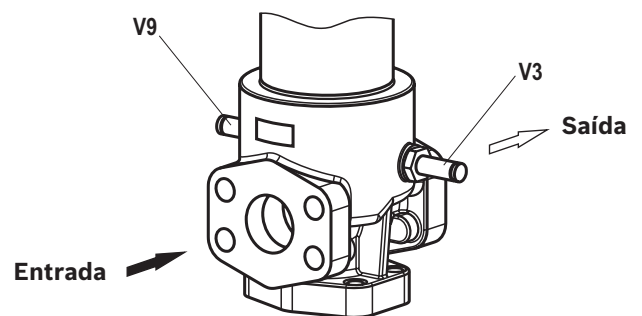
Não combinável com “M”!

Indicar posição do indicador de sujeira (“V3” ou “V9”)

Nessa versão o filtro não possui uma forma de fixação. A fixação do tubo deve ser feita próxima ao filtro para que o peso do filtro seja sustentado.

**Filtro virado a 180° – Opção de pedido “9”**

Compartimento do filtro aparafusável para cima



Não combinável com “M”!

Indicar posição do indicador de sujeira (“V3” ou “V9”)

## Tipos preferenciais

Tipos preferenciais 445LEN, vedação NBR, indicações de fluxo para 30 mm<sup>2</sup>/s [142 SUS]

### Filtro de tubagem com bypass, malha de filtragem 3 µm

Tipo	Vazão em l/min [gpm] com $\Delta p = 1,5 \text{ bar } [21.8 \text{ psi}]$ <sup>1)</sup>	Nº do material filtro				Nº do material elemento de substituição
		..R2	R928043216	..U3	R928043456	
445LEN0040-PWR3A00-V5,0-M-..	26 [6.87]	..R2	R928043216	..U3	R928043456	R928006645
445LEN0063-PWR3A00-V5,0-M-..	36 [9.51]	..R4	R928043217	..U4	R928043457	R928006699
445LEN0100-PWR3A00-V5,0-M-..	46 [12.15]	..R4	R928043218	..U4	R928043458	R928006753
445LEN0160-PWR3A00-V5,0-M-..	126 [33.29]	..R6	R928043221	..U6	R928043461	R928006807
445LEN0250-PWR3A00-V5,0-M-..	212 [56.01]	..R6	R928043222	..U6	R928043462	R928006861
445LEN0400-PWR3A00-V5,0-M-..	258 [68.16]	..R6	R928043223	..U6	R928043463	R928006915
445LEN0630-PWR3A00-V5,0-M-..	325 [85.86]	..R8	R928043224	..S8	R928043304	R928006969
445LEN1000-PWR3A00-V5,0-M-..	486 [128.40]	..R8	R928043225	..S8	R928043305	R928007023

### Filtro de tubagem com bypass, malha de filtragem 6 µm

Tipo	Vazão em l/min [gpm] com $\Delta p = 1,5 \text{ bar } [21.8 \text{ psi}]$ <sup>1)</sup>	Nº do material filtro				Nº do material elemento de substituição
		..R2	R928043520	..U3	R928043760	
445LEN0040-PWR6A00-V5,0-M-..	33 [8.72]	..R2	R928043520	..U3	R928043760	R928006646
445LEN0063-PWR6A00-V5,0-M-..	55 [14.53]	..R4	R928043521	..U4	R928043761	R928006700
445LEN0100-PWR6A00-V5,0-M-..	69 [18.23]	..R4	R928043522	..U4	R928043762	R928006754
445LEN0160-PWR6A00-V5,0-M-..	175 [46.23]	..R6	R928043525	..U6	R928043765	R928006808
445LEN0250-PWR6A00-V5,0-M-..	253 [66.84]	..R6	R928043526	..U6	R928043766	R928006862
445LEN0400-PWR6A00-V5,0-M-..	298 [78.73]	..R6	R928043527	..U6	R928043767	R928006916
445LEN0630-PWR6A00-V5,0-M-..	406 [107.26]	..R8	R928043528	..S8	R928043608	R928006970
445LEN1000-PWR6A00-V5,0-M-..	505 [133.42]	..R8	R928043529	..S8	R928043609	R928007024

### Filtro de tubagem com bypass, malha de filtragem 10 µm

Tipo	Vazão em l/min [gpm] com $\Delta p = 1,5 \text{ bar } [21.8 \text{ psi}]$ <sup>1)</sup>	Nº do material filtro				Nº do material elemento de substituição
		..R3	R928043904	..U3	R928044064	
445LEN0040-PWR10A00-V5,0-M-..	37 [9.77]	..R3	R928043904	..U3	R928044064	R928006647
445LEN0063-PWR10A00-V5,0-M-..	70 [18.49]	..R4	R928043825	..U4	R928044065	R928006701
445LEN0100-PWR10A00-V5,0-M-..	78 [20.60]	..R4	R928043826	..U4	R928044066	R928006755
445LEN0160-PWR10A00-V5,0-M-..	211 [55.75]	..R6	R928043829	..U6	R928044069	R928006809
445LEN0250-PWR10A00-V5,0-M-..	280 [73.98]	..R6	R928043830	..U6	R928044070	R928006863
445LEN0400-PWR10A00-V5,0-M-..	325 [85.86]	..R6	R928043831	..U6	R928044071	R928006917
445LEN0630-PWR10A00-V5,0-M-..	460 [121.53]	..R8	R928043832	..S8	R928043912	R928006971
445LEN1000-PWR10A00-V5,0-M-..	515 [136.06]	..R8	R928043833	..S8	R928043913	R928007025

<sup>1)</sup> Pressão diferencial medida através do filtro e equipamento de medição conforme ISO 3968.  
A pressão diferencial medida no indicador de manutenção fica mais baixa.

**Códigos para pedidos de acessórios**

(dimensões em mm [polegadas])

**Elemento de comutação eletrônico para indicadores de manutenção**

01	02	03
WE	-	-

**Indicador de manutenção**

01	Elemento de comutação eletrônico	WE
----	----------------------------------	----

**Tipo de sinal**

02	1 Ponto de comutação	1SP
	2 Pontos de comutação, 3 LED	2SP
	2 Pontos de comutação, 3 LED e supressão de sinal até 30 °C [86 °F]	2SPSU

**Conector**

03	Conexão de encaixe circular M12x1, 4 polos	M12x1
	Conector de encaixe retângular, 2 polos construção A de acordo com EN-175301-803	EN175301-803

**Números do material dos elementos de comutação eletrônicos**

Nº do material.	Tipo	Sinal	Pontos de comutação	Conector	LED
R928028409	WE-1SP-M12x1	Inversor	1	M12x1	sem
R928028410	WE-2SP-M12x1	Contato de fecho (com 75 %)/contato de abertura (com 100 %)	2		3 Unidades
R928028411	WE-2SPSU-M12x1		1	EN 175301-803	sem
R928036318	WE-1SP-EN175301-803	Contato de abertura	1	EN 175301-803	sem

**Conectores**

para elemento de comutação eletrônico com conexão de encaixe circular M12x1

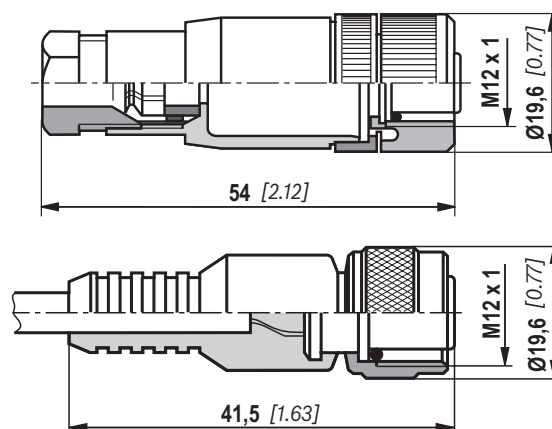
Conector apropriado a K24 4 polos, M12 x 1 com união roscada, união roscada do cabo Pg9.

**Nº de material R900031155**

Conector apropriado a K24-3m 4 polos, M12 x 1 com cabo PVC injetado, 3 m de comprimento.

Seção transversal do cabo: 4 x 0,34 mm<sup>2</sup>Cores do cabo:           **1** marrom   **2** branco  
                                  **3** azul       **4** preto**Nº de material R900064381**

Outras uniões de conector redondo bem como dados técnicos, ver folha de dados 08006.

**Exemplo de pedido:**Filtro de tubagem com indicador mecânico-óptico de manutenção para  $p_{nominal} = 450$  [6527 psi] com válvula bypass, Tamanho nominal 0160, com elemento filtrante 10 µm e pressostato eletrônico M12x1 com 1 ponto de comutação.**Filtro com indicador mecânico-óptico de manutenção:** 445LEN0160-PWR10A00-V5,0-M-R6   **Nº de material R928043829****Elemento de comutação eletr.:** WE-1SP-M12x1   **Nº de material R928028409****Conector:** Conector apropriado a K24 4 polos, M12x1 com união roscada,   **Nº de material R900031155**  
União roscada do cabo Pg9.

## Design do filtro

Uma seleção simples do tamanho do filtro é possível com a ferramenta online FilterSelect. O filtro pode ser projetado com os parâmetros do sistema, pressão de operação, corrente volúmica e fluido. A malha de filtragem necessária resulta da aplicação, da sensibilidade à sujeira dos componentes e das condições ambientais.

O programa guia passo a passo através do menu.

Uma documentação da seleção de filtros pode ser gerada no final como PDF. Essa contém os parâmetros inseridos, o filtro projetado com o número do material, incluindo peças de reposição e as curvas de perda de pressão.

Link Filterselect:

<http://www.filterselect.de>

Outros idiomas podem ser selecionados através da navegação de páginas.

### standard search

**application:** hydraulics for industrial use and applications with lubricating oil

**Product category:** please select

**type:** please select

**pressure range:** please select

**filter material:** please select

**fineness:** please select

**volume flow rate:**  [l/min]

**viscosity:**  
 \* = working point

kin viscosity 1:  [mm<sup>2</sup>/s]

search via type of medium full-text search medium  
 please select    
 please select

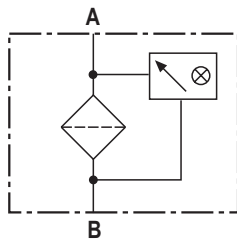
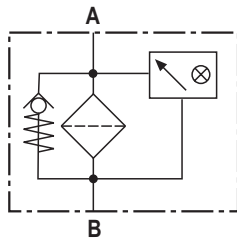
temp 1:  [°C]  [°F] kin viscosity 1:  [mm<sup>2</sup>/s]

dyn. Viscosity 1:  [cP] density 1:  [kg/dm<sup>3</sup>] kin viscosity 1:  [mm<sup>2</sup>/s]

**collapse pressure resistance according to ISO 2941:** 30 bar

Símbolos

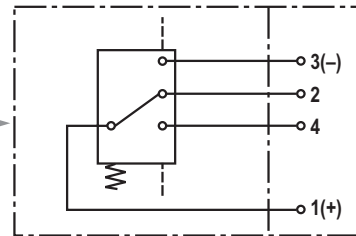
**Filtro de tubagem com bypass e indicador mecânico**



**Filtro de tubagem sem bypass e com indicador mecânico**

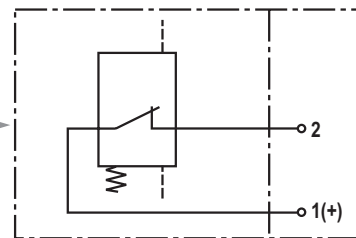
**elemento de comutação eletrônico para indicador de manutenção**

**Peça de comutação Conector**



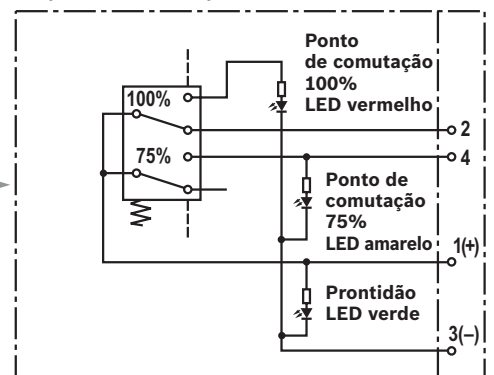
**WE-1SP-M12x1**

**Peça de comutação Conector**



**WE-1SP-EN175301-803**

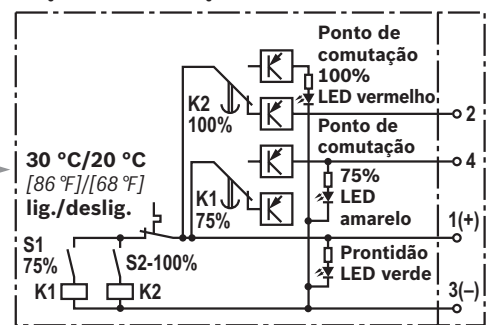
**Peça de comutação Conector**



**WE-2SP-M12x1**

Diagrama de ligações apresentado quando conectado (condição de operação)

**Peça de comutação Conector**



**WE-2SPSU-M12x1**

Diagrama de ligações apresentado quando conectado com temperatura > 30 °C [86 °F] (condição de operação)

## Função, seção

O filtro de tubagem 445LEN é apropriado para montagem em linhas de pressão.

Ele é composto basicamente de um cabeçote do filtro (1), um compartimento do filtro roscado (2) (tamanho 1000 tubo do filtro com tampa), um elemento filtrante (3), bem como um indicador mecânico-óptico de manutenção (4). Nos filtros com elementos filtrantes de baixo diferencial de pressão estável (= letra de identificação pressão diferencial A) também está montada uma válvula bypass (5). O fluido hidráulico passa pela entrada para o elemento filtrante (3) e aqui é limpo. As partículas de impurezas filtradas depositam-se no elemento filtrante (3). Através da saída, o fluido hidráulico filtrado chega ao circuito hidráulico.

A carcaça do filtro e os restantes elementos de conexão devem ser colocados, de forma que os picos de pressão – por exemplo, como os que podem ocorrer ao abrir repentinamente grandes válvulas de controle através de massa fluida acelerada – possam ser excluídos.

A partir do tamanho nominal 0160 existe um parafuso de dreno (6) no equipamento de série. No tamanho nominal 1000 o compartimento do filtro está montado em duas peças. O tubo do filtro está seguro no cabeçote do filtro. O filtro é equipado de série com indicador mecânico-óptico de manutenção (4). O elemento de comutação eletrônico (7), que deve ser pedido separadamente, é encaixado no indicador mecânico-óptico de manutenção (4) e mantido com um anel de segurança.

A conexão dos elementos de comutação eletrônicos, com 1 ou 2 pontos de comutação, ocorre pelo conector de acordo com IEC-60947-5-2 ou por uma ligação por cabos conforme EN17301-803.

## Variantes

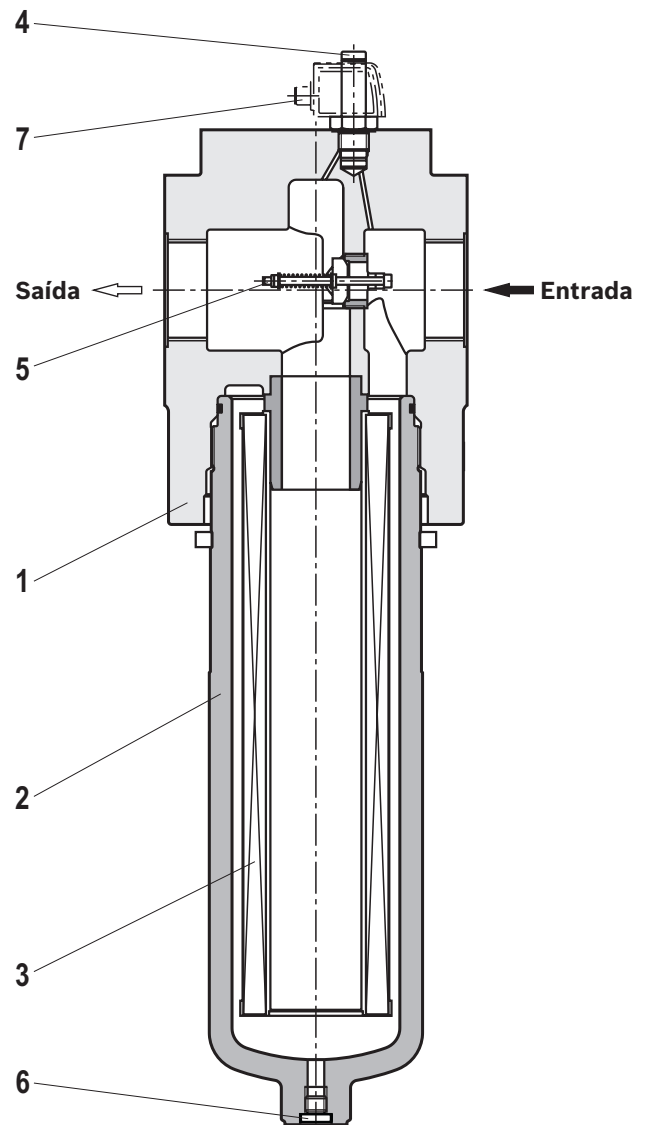
### ► Opção de pedido Dados complementares -7

A saída padrão é fechada com um flange cego SAE.

A saída é para cima, por isso a direção de fluxo é para cima formando um ângulo de 90°.

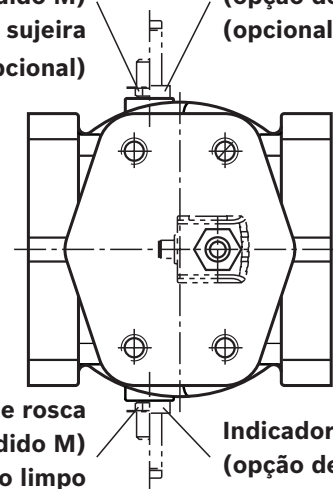
### ► Opção de pedido Dados complementares -9

A purga ocorre no sextavado do compartimento do filtro. A saída encontra-se na lateral do cabeçote do filtro, de frente para o indicador de sujeira.



Acoplamento de rosca (opção de pedido M) lado da sujeira (opcional)

Indicador de sujeira (opção de pedido V3) (opcional)



Acoplamento de rosca (opção de pedido M) lado limpo (opcional)

Indicador de sujeira (opção de pedido V9) (opcional)

Tipo	Posição de montagem		
	Indicador de manutenção	Purga	Saída
445LEN...			
0160-1000...9-V3	V3	No compartimento do filtro, parte superior, G1/4	Em frente ao indicador de manutenção
0160-1000...9-V9	V9		

### 👉 Aviso:

Para possíveis configurações, consulte Possíveis versões na página 3



**Dados técnicos**

(para aplicações fora dos parâmetros, entre em contato conosco!)

geral							
Posição de instalação		vertical					
Intervalo de temperatura ambiente	°C [°F]	-10 ... +65 [+14... +149]; (brevemente até -30 [-22])					
Condições de ar-mazenamento	- Vedação NBR	°C [°F] -40 ... +65 [-40 ... +149]; humidade relativa máx. 65 %					
	- Vedação FKM	°C [°F] -20 ... +65 [-4... +149]; humidade relativa máx. 65 %					
Massa	- Filtro	NG	<b>0040</b>	<b>0063</b>	<b>0100</b>	<b>0160</b>	
		kg [lbs]	4,4 [9.7]	5 [11.1]	5,9 [13.1]	24 [53.2]	
		NG	<b>0250</b>	<b>0400</b>	<b>0630</b>	<b>1000</b>	
		kg [lbs]	26 [57.7]	30 [66.5]	60 [133.1]	104 [230.7]	
		- Recipiente de filtro	NG	<b>0040</b>	<b>0063</b>	<b>0100</b>	<b>0160</b>
			kg [lbs]	1,33 [2.93]	1,33 [2.93]	2,1 [4.63]	5,52 [12.17]
	NG		<b>0250</b>	<b>0400</b>	<b>0630</b>	<b>1000</b>	
	kg [lbs]		8,02 [17,68]	12,21 [26,91]	21,36 [47,08]	45,34 [99,93]	
	Volume		NG	<b>0040</b>	<b>0063</b>	<b>0100</b>	<b>0160</b>
			l [US gal]	0,25 [0.06]	0,35 [0.09]	0,52 [0.13]	1,4 [0.36]
		NG	<b>0250</b>	<b>0400</b>	<b>0630</b>	<b>1000</b>	
		l [US gal]	1,95 [0.51]	3,1 [0.81]	5,0 [1.32]	6,5 [1.71]	
Material	- Cabeçote do filtro	GGG					
	- Recipiente de filtro	Aço					
	- Indicador ótico de manutenção	Latão					
	- Elemento de comutação eletrónico	Plástico PA6					
	- Válvula bypass	PA6 / Aço / POM					
	- Vedações	NBR ou FKM					

hidráulico			
Pressão máx. de operação	bar [psi]	450 [6527]	
Área de temperatura do fluido hidráulico	°C [°F]	-10 ... +100 [+14... +212]	
Condutividade mínima do fluido	pS/m	300	
Resistência contra fadiga de acordo com ISO 10771	Ciclos de carga	> 10 <sup>6</sup> com pressão de operação máx	
Tipo de medição da pressão do indicador de manutenção		Pressão diferencial	
Atribuição: Pressão de resposta do indicador de contaminação / pressão de abertura da válvula bypass	bar [psi]	Pressão de resposta do indicador de ensujamento	Pressão de abertura da válvula Bypass
		5,0 ± 0,5 [72.5 ± 7.3]	7,0 ± 0,5 [101.5 ± 7.3]
		8,0 ± 0,8 [116 ± 11.6]	sem válvula bypass
Direção de filtragem		de fora para dentro	

**Dados técnicos**

(para aplicações diferentes dos valores indicados, por favor nos consultar!)

<b>elétrico</b> (elemento de comutação eletrónico)				
Conexão elétrica		Conexão de encaixe circular M12x1, 4 polos		União de normas EN 175301-803
	Versão	WE-1SP-M12x1	WE-2SP-M12x1	WE-2SPSU-M12x1
				WE-1SP-EN175301-803
Carga de contato, tensão contínua	$A_{m\acute{a}x.}$	1		
Faixa de tensão	$V_{m\acute{a}x.}$	150 (AC/DC)	10 ... 30 (CC)	250 (AC)/200 (DC)
Capacidade máx. de comutação com carga ôhmica	W	20		70
Tipo de comutação	- 75% de sinal	-	Contato de fecho	
	- 100% de sinal	Inversor	Contato de abertura	
	- 2SPSU		Interligação de sinais a 30 °C [86 °F], desativação a 20 °C [68 °F]	
Indicação através dos LED no elemento de comutação eletrónico 2SP...			Prontidão (LED verde); Ponto de comutação 75 % (LED amarelo) Ponto de comutação 100 % (LED vermelho)	
Tipo de proteção de acordo com EN 60529	IP	67		65
Intervalo de temperatura ambiente	°C [°F]	-25 ... +85 [-13 ... +185]		
No caso de corrente contínua superior a 24 V um supressor de faíscas deve ser utilizado para proteger os contatos.				
Massa	- elemento de comutação eletrónico	kg [lbs]	0,1 [0.22]	

<b>Elemento filtrante</b>				
<b>Material de fibra de vidro PWR...</b>		Elemento descartável à base de fibras inorgânicas		
		Relação da filtragem de acordo com ISO 16889 até $\Delta p = 5 \text{ bar [72.5 psi]}$	Pureza do óleo alcançável conforme ISO 4406 [SAE-AS 4059]	
Separação de partículas	PWR20	$\beta_{20(c)} \geq 200$	19/16/12 ... 22/17/14	
	PWR10	$\beta_{10(c)} \geq 200$	17/14/10 ... 21/16/13	
	PWR6	$\beta_{6(c)} \geq 200$	15/12/10 ... 19/14/11	
	PWR3	$\beta_{5(c)} \geq 200$	13/10/8 ... 17/13/10	
Diferencial permitido de pressão	- A00	bar [psi]	30 [435]	
	- B00	bar [psi]	330 [4785]	

**Compatibilidade com fluidos hidráulicos permitidos**

Fluido hidráulico	Classificação	Materiais de vedação adequados	Normas
Óleo mineral	HLP	NBR	DIN 51524
Biodegradável	- não solúvel em água	HETG	NBR
		HEES	FKM
	- solúvel em água	HEPG	FKM
Difícilmente inflamável	- sem água	HFDU, HFDR	FKM
	- com água	HFAS	NBR
		HFAE	NBR
		HFC	NBR
			VDMA 24317

**👉 Avisos importantes em relação aos fluidos hidráulicos:**

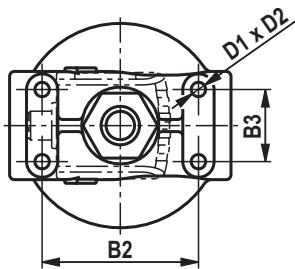
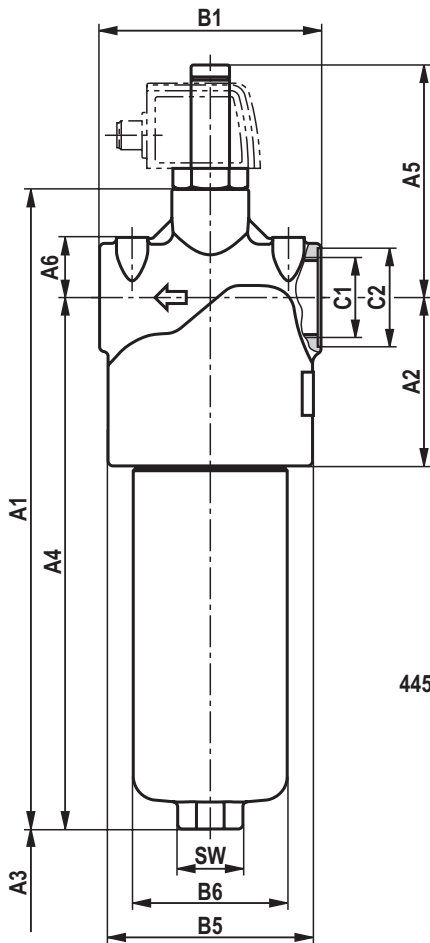
- ▶ Mais informações e indicações para utilização de outros fluidos hidráulicos, ver folha de dados 90220 ou sob pedido!
- ▶ **Retardador de chamas – com água:** devido a possíveis reações químicas com materiais ou revestimentos da superfície dos componentes da máquina e da instalação, o tempo de parada desses fluidos hidráulicos pode ser menor que o esperado.

Material do filtro de meio filtrante de papel não deve ser usado, em vez disso, devem ser usados os elementos filtrantes com fibra de vidro.

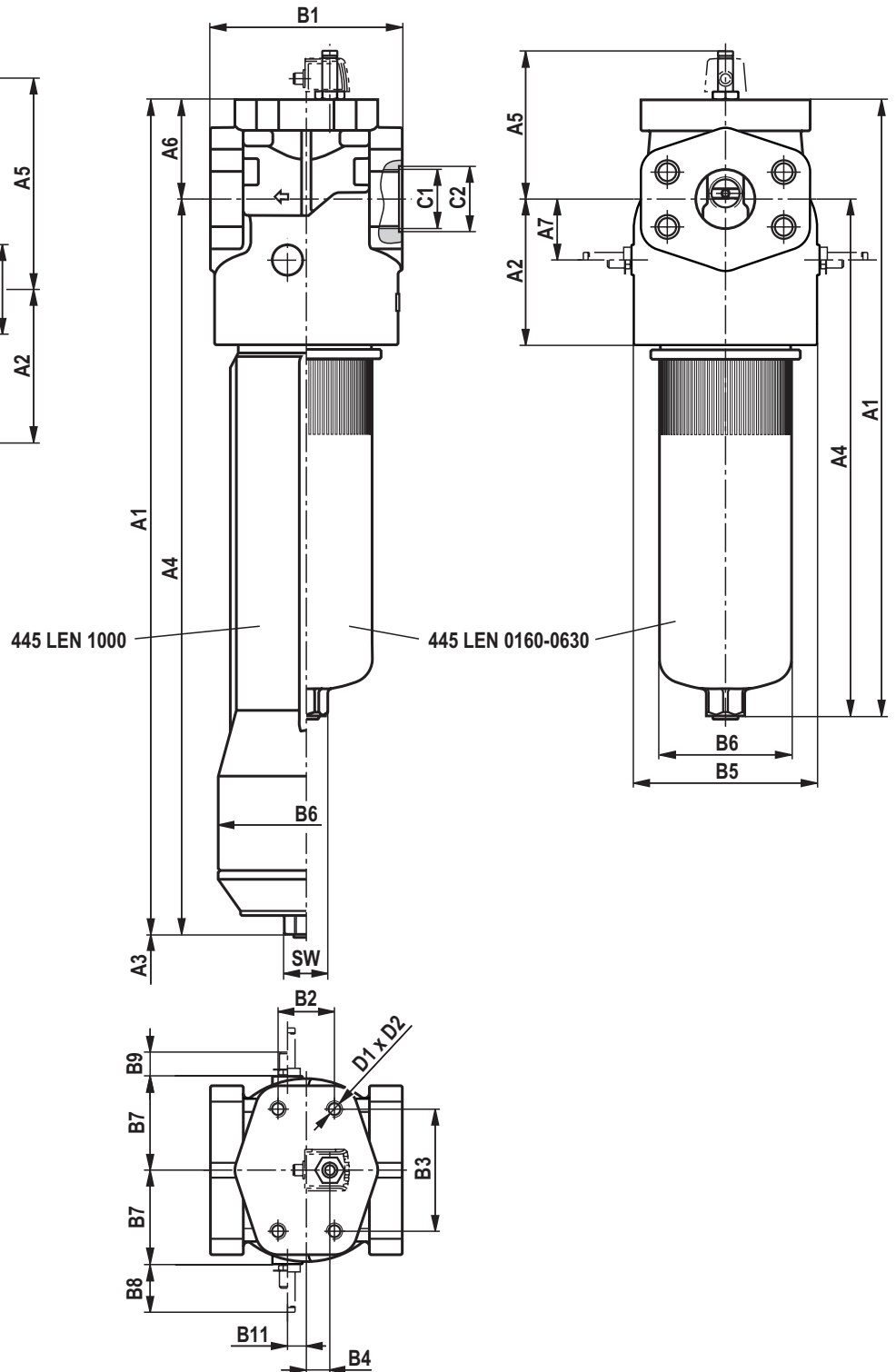
- ▶ **Biodegradável:** Ao usar materiais do filtro feitos de meio filtrante de papel, a vida útil do filtro pode ser menor do que a esperada devido a incompatibilidade de material e ondulação.

**Dimensões: NG0040 ... NG1000**  
(dimensões em mm [polegadas])

445LEN0040 ... 0100



445LEN0160 ... 1000



**Dimensões: NG0040 ... NG1000**

(dimensões em mm [polegadas])

445LEN...	A1	A2	A3 <sup>1)</sup>	A4	A5	A6	A7
0040	203 [7.99]	70 [2.76]	80 [3.15]	158 [6.22]	96,7 [3.81]	25 [0.98]	-
0063	266 [10.47]			221 [8.70]			
0100	356 [14.02]			311 [12.24]			
0160	344 [13.54]	110 [4.33]	120 [4.72]	262 [10.31]	133,7 [5.26]	82 [3.23]	46 [1.81]
0250	434 [17.09]			352 [13.86]			
0400	584 [22.99]			502 [19.76]			
0630	656 [25.83]	155 [6.10]	160 [6.30]	550 [21.65]	157,7 [6.21]	106 [4.17]	65 [2.56]
1000	893,5 [35.18]		630 [24.80]	787,5 [31.00]			

445LEN...	B1	B2	B3	B4	ØB5	ØB6	B7	B8	B9	B10	B11
0040	92 [3.62]	65 [2.56]	30 [1.18]	-	85 [3.35]	64 [2.52]	-	-	-	-	-
0063											
0100											
0160	164 [6.46]	55 [2.17]	105 [4.13]	30 [1.18]	150 [5.91]	114 [4.49]	80 [3.15]	51,7 [2.04]	29,3 [1.15]	128 [5.04]	20 [0.79]
0250											
0400											
0630	200 [7.87]	60 [2.36]	130 [5.12]	25 [0.98]	195 [7.68]	140 [5.51]	100 [3.94]			169 [6.65]	
1000						188 [7.40]					

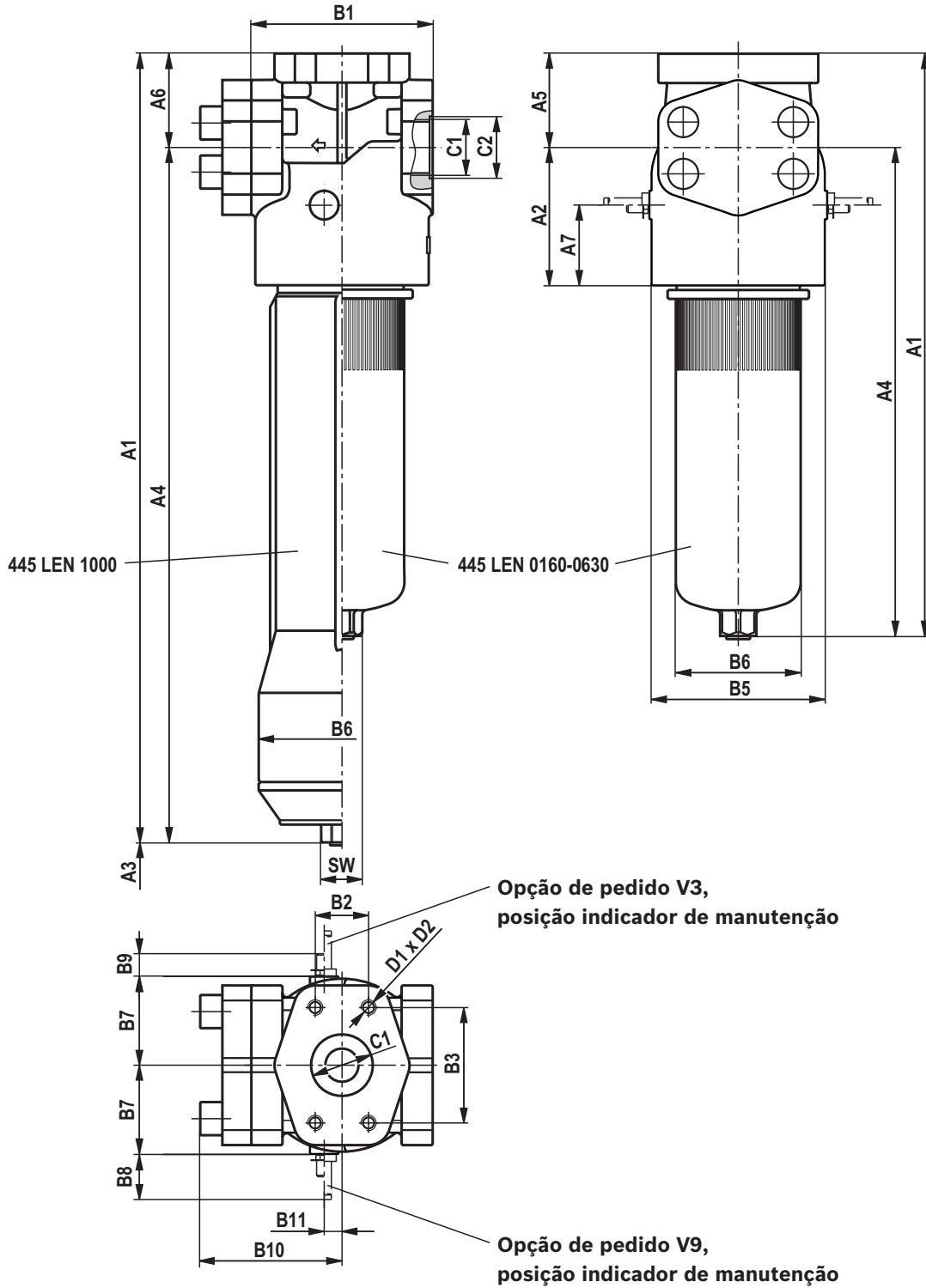
445LEN...	Conexão C1						D1	D2	SW
	Padrão R...	ØC2	Opcional U...	ØC2	Opcional S...	ØC2			
0040	G1/2	28 [1.10]	7/18-14 UNF-2B	34 [1.34]	-		M6	8 [0.31]	24 [0.94]
0063	G1	41 [1.61]	1 1/16 UN-2B	41 [1.61]					
0100									
0160	G1 1/2	56 [2.20]	1 7/8-12 UN-2B	65 [2.56]	SAE 1 1/2"	38 [1.50]	M12	28 [1.10]	32 [1.26]
0250					SAE 2"	51 [2.01]			
0400									
0630	G2	72 [2.83]	-	-			M16	33 [1.30]	41 [1.61]
1000									

<sup>1)</sup> Medida de desmontagem para substituição do elemento filtrante.

**Dimensões: NG0160 ... NG1000 versão 7**  
 (dimensões em mm [polegadas])

445LEN0160 ... 1000 na versão 7

Saída em cima, saída fechada no lado oposto à entrada



**Dimensões: NG0160 ... NG1000 versão 7**  
(dimensões em mm [polegadas])

445LEN...	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7
0160...7	344 [13.54]	110 [4.33]	120 [4.72]	262 [10.31]	82 [3.23]	82 [3.23]	46 [1.81]
0250...7	434 [17.09]			352 [13.86]			
0400...7	584 [22.99]			502 [19.76]			
0630...7	656 [25.83]	155 [6.10]	160 [6.30]	550 [21.65]	106 [4.17]	106 [4.17]	65 [2.56]
1000...7	893,5 [35.18]		630 [24.80]	787,5 [31.00]			

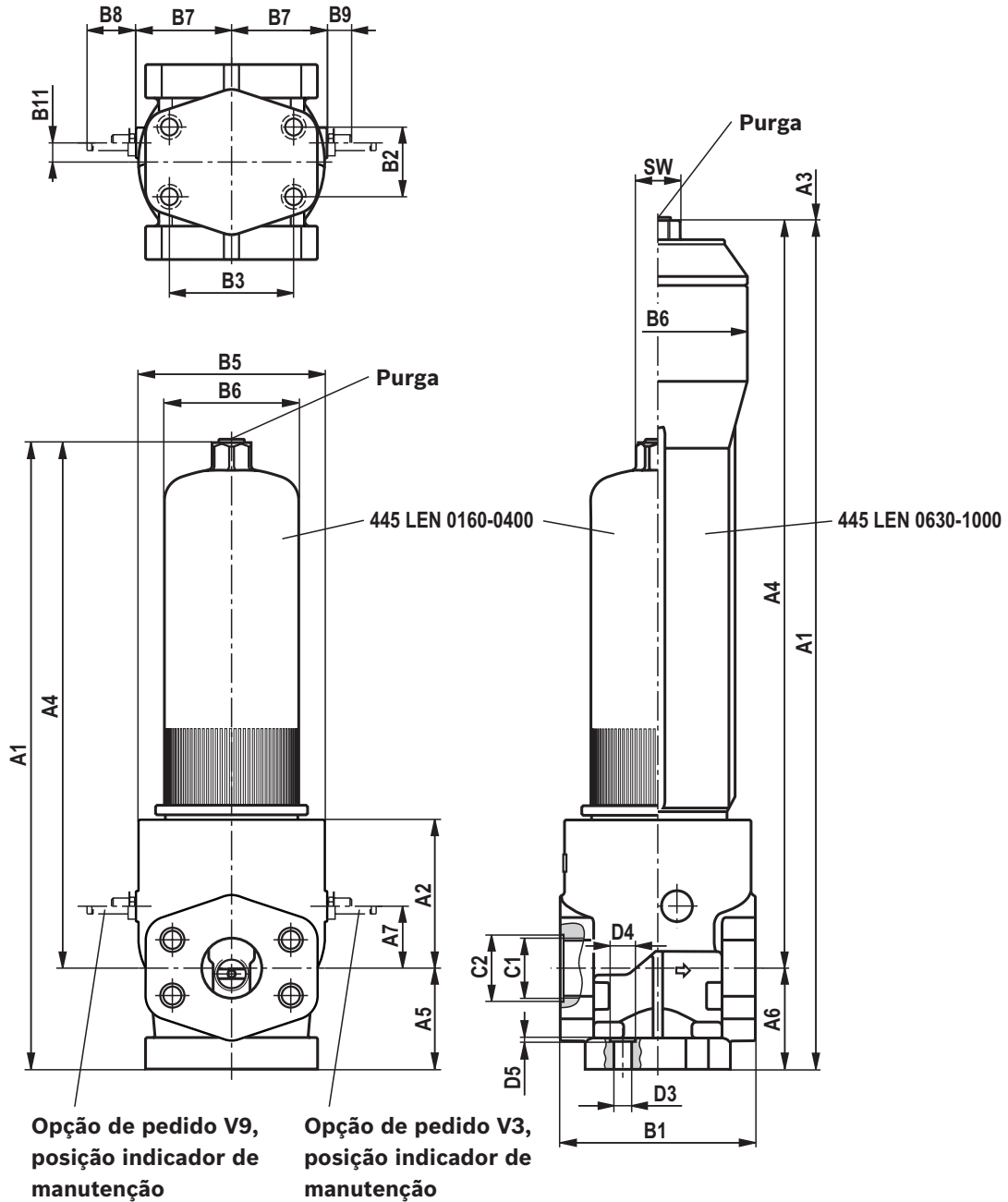
445LEN...	B1	B2	B3	B4	ØB5	ØB6	B7	B8	B9	B10	B11
0160...7	164 [6.46]	55 [2.17]	105 [4.13]	30 [1.18]	150 [5.91]	114 [4.49]	80 [3.15]	51,7 [2.04]	29,3 [1.15]	128 [5.04]	20 [0.79]
0250...7										169 [6.65]	
0400...7										169 [6.65]	
0630...7	200 [7.87]	60 [2.36]	130 [5.12]	25 [0.98]	195 [7.68]	140 [5.51]	100 [3.94]				
1000...7						188 [7.40]					

445LEN...	Conexão C1						D1	D2	SW
	Padrão R...	ØC2	Opcional U...	ØC2	Opcional S...	ØC2			
0160...7	G1 1/2	56 [2.20]	1 7/8-12 UN-2B	65 [2.56]	-	-	M12	28 [1.10]	32 [1.26]
0250...7									
0400...7									
0630...7	-	-	-	-	SAE 2"	51 [2.01]	M16	33 [1.30]	41 [1.61]
1000...7					SAE 2 1/2"	63 [2.48]			

**Dimensões: NG0160 ... NG1000 versão 9**  
(dimensões em mm [polegadas])

**445LEN0160 ... 1000 Versão 9**

Filtro virado em 180°, compartimento do filtro aparafusável para cima



Opção de pedido V9,  
posição indicador de  
manutenção

Opção de pedido V3,  
posição indicador de  
manutenção

Tipo	Indicador de manutenção	Posição de montagem	
		Purga	Saída
445LEN0160-1000...9-V3	V3	No compartimento do filtro, parte superior, G1/4	Em frente ao indicador de manutenção
445LEN0160-1000...9-V9	V9		

**Dimensões: NG0160 ... NG1000 versão 9**  
(dimensões em mm [polegadas])

445LEN...	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7
0160...9	344 [13.54]	110 [4.33]	160 [6.30]	262 [10.31]	82 [3.23]	82 [3.23]	46 [1.81]
0250...9	434 [17.09]		250 [9.84]	352 [13.86]			
0400...9	584 [22.99]		400 [15.75]	502 [19.76]			
0630...9	656 [25.83]	155 [6.10]	160 [6.30]	550 [21.65]	106 [4.17]	106 [4.17]	65 [2.56]
1000...9	893,5 [35.18]		630 [24.80]	787,5 [31.00]			

445LEN...	B1	B2	B3	B4	ØB5	ØB6	B7	B8	B9	B10	B11
0160...9	164 [6.46]	55 [2.17]	105 [4.13]	30 [1.18]	150 [5.91]	114 [4.49]	80 [3.15]	51,7 [2.04]	29,3 [1.15]	128 [5.04]	20 [0.79]
0250...9											
0400...9											
0630...9	200 [7.87]	60 [2.36]	130 [5.12]	25 [0.98]	195 [7.68]	140 [5.51]	100 [3.94]			169 [6.65]	
1000...9						188 [7.40]					

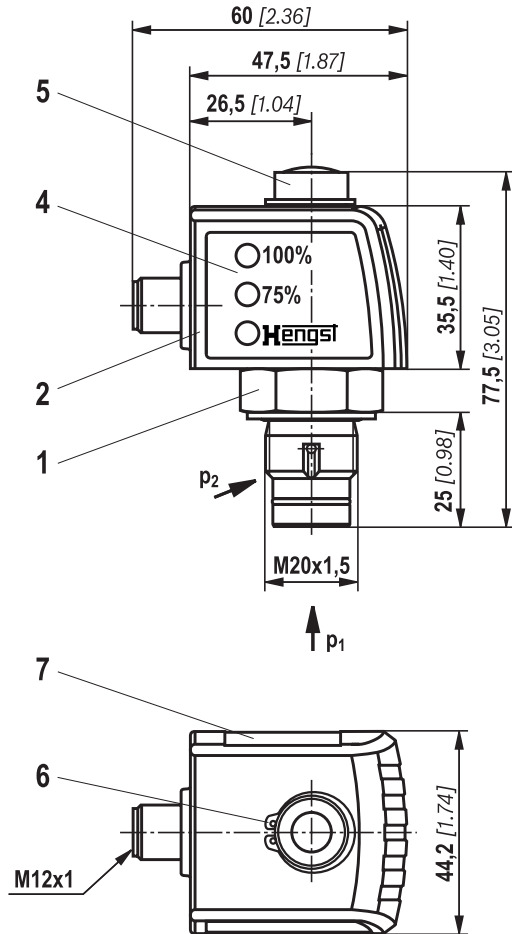
445LEN...	Conexão C1						ØD3	ØD4	D5	SW
	Padrão R...	ØC2	Opcional U...	ØC2	Opcional S...	ØC2				
0160...9	G1 1/2	56 [2.20]	1 7/8-12 UN-2B	65 [2.56]	-		14 [0.55]	20 [0.79]	1 [0.04]	32 [1.26]
0250...9										
0400...9										
0630...9	-	-	-	-	SAE 2"	51 [2.01]	18 [0.71]	26 [1.02]		41 [1.61]
1000...9					SAE 2 1/2"	63 [2.48]				



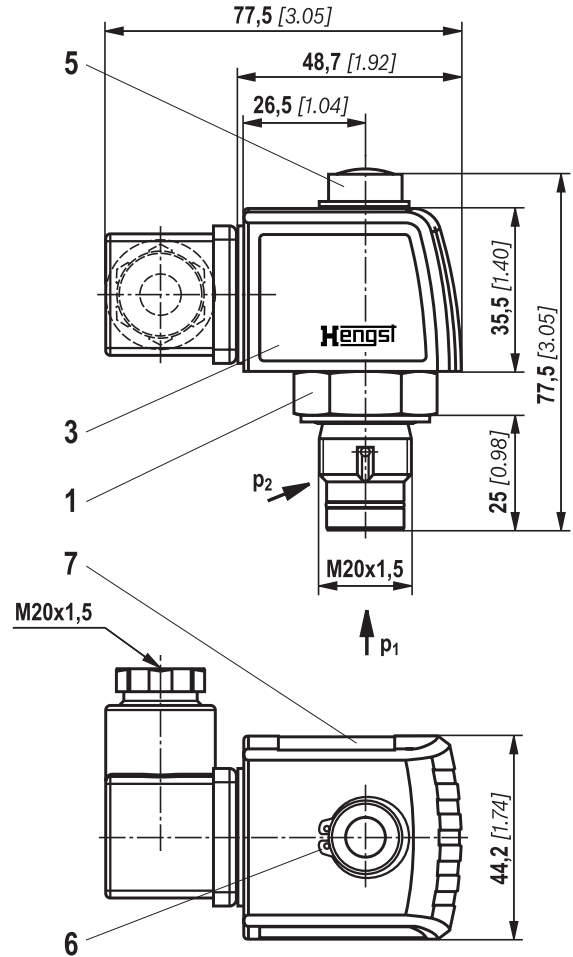
## Indicador de manutenção

(dimensões em mm [polegadas])

**Indicador de diferencial de pressão com elemento de comutação montado M12x1**



**Indicador de diferencial de pressão com elemento de comutação montado EN-175301-803**



- 1 Indicador de manutenção mecânico-óptico; torque de aperto máx.  $M_{A \text{ máx}} = 50 \text{ Nm}$  [36.88 lb-ft]
- 2 Elemento de comutação com anel de segurança para indicador elétrico de manutenção (que gira em 360°); Conexão de encaixe circular M12x1, 4 polos
- 3 Elemento de comutação com anel de segurança para indicador de manutenção elétrico (rodável em 360°); conexão de encaixe retangular EN175301-803
- 4 Carcaça com três LED: 24 V =  
verde: prontidão  
amarelo: Ponto de comutação 75%  
vermelho: Ponto de comutação 100%
- 5 Indicador óptico, biestável
- 6 Anel de segurança DIN 471-16x1, nº do material R900003923
- 7 Placa de identificação

### Avisos:

Apresentação contém indicador mecânico-ótico de manutenção (1) e pressostato eletrônico (2) (3).

## Códigos para pedidos de peças de reposição

### Elemento filtrante

01	02	03	04	05	06
2.			-	-	0

### Elemento filtrante

01	Tipo de construção	2.
----	--------------------	----

### Tamanho nominal

02	LEN... (Com elemento filtrante de acordo com DIN 24550)	0040 0063 0100 0160 0250 0400 0630 1000
----	--	--

### Malha de filtragem em µm

03	<b>Absoluto</b> (ISO 16889; $\beta_x(c) \geq 200$ )	Material de fibra de vidro, não limpável	PWR3 PWR6 PWR10 PWR20
	<b>Nominal</b>	Tela metálica em aço inoxidável, limpável	G10 G25 G40 G60 G100

### Pressão diferencial

04	Pressão diferencial máx. permitida do elemento filtrante 30 bar [435 psi] – filtro <b>com</b> válvula bypass	A00
	Pressão diferencial máx. permitida do elemento filtrante 330 bar [4786 psi] – Filtro <b>sem</b> válvula bypass	B00

### Válvula bypass

05	Sem válvula bypass	0
----	--------------------	---

### Vedação

06	Vedação NBR	M
	Vedação FKM	V

### Exemplo de pedido:

**2.0100 PWR3-A00-0-M**

Mais informações sobre os elementos filtrantes da Hengst, consultar folha de dados 51420.

### Programa preferencial elemento filtrante de reposição

Elemento filtrante de reposição 3 microns		Elemento filtrante de reposição 6 microns		Elemento filtrante de reposição 10 microns	
R928006645	2.0040 PWR3-A00-0-M	R928006646	2.0040 PWR6-A00-0-M	R928006647	2.0040 PWR10-A00-0-M
R928006699	2.0063 PWR3-A00-0-M	R928006700	2.0063 PWR6-A00-0-M	R928006701	2.0063 PWR10-A00-0-M
R928006753	2.0100 PWR3-A00-0-M	R928006754	2.0100 PWR6-A00-0-M	R928006755	2.0100 PWR10-A00-0-M
R928006807	2.0160 PWR3-A00-0-M	R928006808	2.0160 PWR6-A00-0-M	R928006809	2.0160 PWR10-A00-0-M
R928006861	2.0250 PWR3-A00-0-M	R928006862	2.0250 PWR6-A00-0-M	R928006863	2.0250 PWR10-A00-0-M
R928006915	2.0400 PWR3-A00-0-M	R928006916	2.0400 PWR6-A00-0-M	R928006917	2.0400 PWR10-A00-0-M
R928006969	2.0630 PWR3-A00-0-M	R928006970	2.0630 PWR6-A00-0-M	R928006971	2.0630 PWR10-A00-0-M
R928007023	2.1000 PWR3-A00-0-M	R928007024	2.1000 PWR6-A00-0-M	R928007025	2.1000 PWR10-A00-0-M

## Códigos para pedidos de peças de reposição

### Indicador mecânico-ótico de manutenção

01	02	03	04	05	06
<b>W</b>	<b>O</b>	<b>-</b>	<b>D01</b>	<b>-</b>	<b>-</b>
					<b>450</b>

01	Indicador de manutenção	<b>W</b>
----	-------------------------	----------

02	Indicador mecânico-ótico	<b>O</b>
----	--------------------------	----------

### Versão

03	Pressão diferencial, tipo de construção modular	<b>D01</b>
----	---	------------

### Pressão de comutação

04	5,0 bar [72.5 psi]	<b>5,0</b>
	8,0 bar [116 psi]	<b>8,0</b>

### Vedação

05	Vedação NBR	<b>M</b>
	Vedação FKM	<b>V</b>

### Pressão operacional máx

06	Pressão de comutação 5,0 bar [72.5 psi], 450 bar [6527 psi]	<b>450</b>
	Pressão de comutação 8,0 bar [116.0 psi], 450 bar [6527 psi]	<b>450</b>

Indicador mecânico-ótico de manutenção	Nº do material.
WO-D01-5,0-M-450	<b>R901025313</b>
WO-D01-5,0-V-450	<b>R901066235</b>
WO-D01-8,0-M-450	<b>R928038785</b>
WO-D01-8,0-V-450	<b>R928038784</b>

## Códigos para pedidos de peças de reposição

### Conjunto de vedação

01	02	03	04
<b>D</b>	<b>350/445LEN</b>		-

01	<b>Conjunto de vedação</b>	<b>D</b>
02	<b>Série 445LEN</b>	<b>350/445LEN</b>

### Tamanho nominal

03	NG0040-0100	<b>0040-0100</b>
	NG0160-0400	<b>0160-0400</b>
	NG0630	<b>0630</b>
	NG1000	<b>1000</b>

### Vedação

04	Vedação NBR	<b>M</b>
	Vedação FKM	<b>V</b>

Conjunto de vedação	Nº do material.
D350/445LEN0040-0100-M	<b>R928028527</b>
D350/445LEN0040-0100-V	<b>R928028528</b>
D350/445LEN0160-0400-M	<b>R928028532</b>
D350/445LEN0160-0400-V	<b>R928028533</b>
D350/445LEN0630-M	<b>R928028536</b>
D350/445LEN0630-V	<b>R928028529</b>
D350/445LEN1000-M	<b>R928028537</b>
D350/445LEN1000-V	<b>R928028534</b>

## Montagem, comissionamento, manutenção

### Montagem

- ▶ A pressão máx. de operação do equipamento não deve ultrapassar a pressão de operação máxima permitida do filtro (vide placa de identificação).
- ▶ Na montagem do filtro (consulte também o capítulo “Torque de aperto”), devem ser consideradas a direção do fluxo (setas direcionais) e a dimensão necessária do elemento filtrante (consulte o capítulo “Dimensões”.
- ▶ Com a posição de instalação com o compartimento do filtro para baixo é possível garantir a troca do elemento filtrante de maneira mais simples. Em filtros com a opção de pedido - dados complementares 9 - a posição de instalação é com o compartimento do filtro para cima. O indicador de manutenção deve ser colocado de modo bem visível.
- ▶ Remover tampões de plástico na entrada e saída do filtro.
- ▶ Deve-se garantir uma montagem livre de tensão.
- ▶ A conexão do indicador de manutenção eletrônico ocorre através do elemento de comutação com 1 ou 2 pontos de comutação, que é encaixado no indicador mecânico-óptico de ensujamento e seguro com um anel de segurança.

### Comissionamento

Colocar a instalação em funcionamento.

#### **Aviso:**

Não é preciso fazer uma purga no filtro. No entanto, alguns tamanhos nominais e variantes dispõem de acoplamentos roscados opcionais que também podem ser utilizados como purga.

### Manutenção

- ▶ Se a temperatura de operação forçar o pino indicador vermelho para fora do indicador de manutenção mecânico-óptico e/ou se a comutação for acionada no elemento de comutação eletrônico, o elemento filtrante está sujo e precisa ser substituído ou limpo. Para detalhes adicionais, consulte a ficha de dados 51450
- ▶ Os números do material dos elementos filtrantes sobressalentes adequados são indicados na placa de identificação do filtro completo. Esse deve corresponder ao número do material no elemento filtrante.
- ▶ Retirar o equipamento de operação.
- ▶ A pressão de serviço deve ser aliviada no lado do sistema.

#### **Aviso:**

Não é preciso fazer uma purga no filtro. No entanto, alguns tamanhos nominais e variantes dispõem de acoplamentos roscados opcionais que também podem ser utilizados como purga.

- ▶ Pelo parafuso de purga (a partir da série NG0160) é possível retirar o óleo do lado da sujeira.
- ▶ Desaparafusar o compartimento do filtro (ou parte inferior no NG1000).
- ▶ Retirar o elemento filtrante com um ligeiro movimento de rotação do pino de encaixe.
- ▶ Se necessário, limpar os componentes do filtro.
- ▶ Verificar se as vedações do recipiente do filtro estão danificadas, substituir se necessário. Conjuntos de vedação adequados, consulte o capítulo “Peças de reposição”.
- ▶ Elementos filtrantes de malha de arame podem ser limpos. Instruções detalhadas de limpeza, consulte a folha de dados 51420.
- ▶ Encaixar o elemento filtrante novo ou limpo, rodando-o ligeiramente sobre o pino de retenção.
- ▶ O filtro deve ser montado na sequência inversa.

#### **Observar:**

Girar o compartimento do filtro 1/8 até 1/2 rotação para fora, para que o compartimento não se fixe através da pulsação de pressão e seja mais fácil soltar durante a manutenção.

- ▶ As especificações de torque (capítulo Torques de aperto) devem ser observadas.
- ▶ Colocar o equipamento em funcionamento e na opção de pedido - Dados complementares 9 efetuar a purga do filtro

#### **ATENÇÃO!**

- ▶ Somente com a opção de pedido - Dados complementares 9 - a montagem - copo de filtro para cima - é permitida. Com esta variante, uma purga segura está garantida.

## Montagem, comissionamento, manutenção

### ⚠ ATENÇÃO!

- ▶ Montagem e desmontagem apenas com instalação sem pressão!
- ▶ O filtro está sob pressão!
- ▶ Remover o recipiente do filtro somente em condição despressurizada!
- ▶ Não alterar o indicador de manutenção mecânico-óptico quando o filtro estiver sob pressão!
- ▶ Se a direção do fluxo não for observada durante a montagem, o elemento filtrante será danificado. As partículas entram na instalação e danificam os componentes subsequentes.

### 👉 Avisos:

- ▶ Todos os trabalhos realizados no filtro devem ser efetuados por equipe técnica treinada.
- ▶ O funcionamento e a segurança só são garantidos com o uso de elementos filtrantes e peças de reposição originais da Hengst.
- ▶ A garantia perde a sua validade, em caso de alterações do objeto de entrega, pelo cliente ou terceiros, de montagem, instalação, manutenção, reparo, utilização inadequadas ou sujeito a condições ambientais que não correspondam às nossas condições de montagem.

## Torques de aperto (dimensões em [polegadas])

### Fixação

Série 445LEN...	0040	0063	0100	0160	0250	0400	0160	0250
Parafuso / Torque de aperto com $\mu_{ges} = 0,14$	M6 / 10,4 Nm $\pm$ 10 %			M12 / 37 Nm $\pm$ 10 %			M16 / 90 Nm $\pm$ 10 %	
Quantidade	4							
Parafuso da classe de resistência recomendada	8.8							
Profundidade mínima de aparafusamento	6 mm + 2 mm [0.24 + 0.08]			18 mm + 4 mm [0.7 + 0.16]			24 mm + 4 mm [0.94 + 0.16]	

### Recipiente do filtro e indicador de manutenção

Série 445LEN...	0040	0063	0100	0160	0250	0400	0160	0250
Torque de aperto Recipiente de filtro	Girar o compartimento do filtro em 1/8 até 1/2 rotação para fora, até o limite							
Torque de aperto Indicador de manutenção	Máx. 50 Nm							
Torque de aperto parafuso plug quadrado do elemento de comutação EN-175301-803	M3 / 0,5 Nm							

## Diretivas e standardização

### Validação do produto

Tanto os elementos filtrantes como os acessórios de filtragem instalados nos filtros da Hengst são testados conforme várias normas de ensaio ISO e monitorados qualitativamente:

Teste de impulsos de pressão	ISO 10771:2015-08
Teste de desempenho da filtragem (teste Multipass)	ISO 16889:2008-06
$\Delta p$ Curvas características (perda de pressão)	ISO 3968:2001-12
Compatibilidade com o fluido hidráulico	ISO 2943:1998-11
Teste de pressão de colapso	ISO 2941:2009-04

O desenvolvimento, fabricação e montagem de filtros industriais Hengst e elementos filtrantes Hengst ocorre conforme o sistema de gestão de qualidade ISO 9001:2015.

### Classificação segundo a diretiva de equipamentos de pressão

Os filtros de linha para aplicações hidráulicas de acordo com 51423 são acessórios de retenção segundo o artigo 1, capítulo 2.1.4 da diretiva de equipamentos de pressão 97/23/CE (DGRL).

Devido à exclusão no artigo 1, capítulo 3.6 da DGRL, os filtros hidráulicos são excluídos da DGRL, se não forem

classificados em categoria superior a I (diretriz 1/19). Para a classificação, foram considerados os fluidos do capítulo “Compatibilidade com fluidos hidráulicos aprovados”. Não obtêm qualquer marca CE.

### Uso em áreas potencialmente explosivas de acordo com a diretiva 94/9/CE (ATEX)

Os filtros de linha de acordo com 51423 não são aparelhos nem componentes no sentido da diretiva 94/9/CE e não obtêm qualquer marca CE. Com a análise de riscos de inflamação foi comprovado que esse filtro de tubagem não apresenta uma fonte inflamável própria de acordo com DIN EN 13463-1:2009.

Nos indicadores de manutenção eletrônicos com um ponto de comutação:

WE-1SP-M12x1 R928028409

WE-1SP-EN175301-803 R928036318

refere-se, de acordo com a DIN EN 60079-11:2012, a equi-

pamento eletrônico simples que não possui qualquer fonte de tensão própria. Estes equipamentos eletrônicos simples podem ser colocados, conforme a DIN EN 60079-14:2012, em circuitos elétricos intrinsecamente seguros (Ex ib) sem identificação e certificação em instalações.

O filtro de tubagem e os indicadores eletrônicos de contaminação aqui descritos podem ser utilizados nas seguintes áreas com potencial explosivo:

	Adequação à zona	
	1	2
Gás	1	2
Pó	21	22

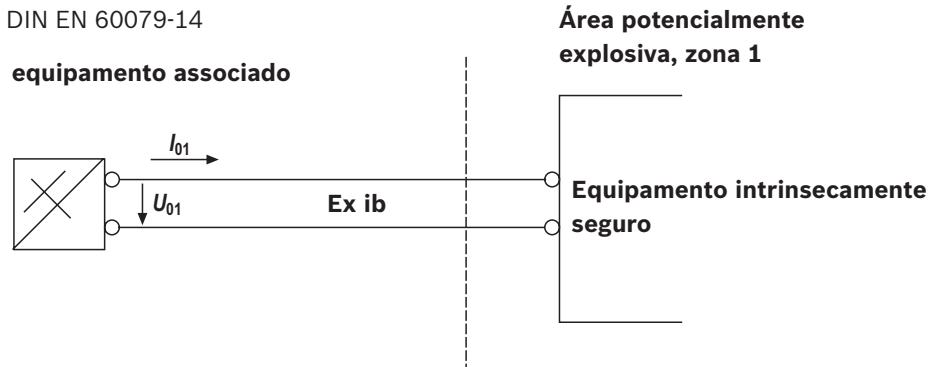
## Diretivas e standardização

Filtro completo com indicador de manutenção mecânico-óptico			
Uso/Atribuição		Gás 2G	Pó 2D
Atribuição		Ex II 2G c IIC TX	Ex II 2D c IIC TX
Condutividade do fluido	pS/m min	300	
Acumulação de pó	máx	–	0,5 mm

Elemento de comutação eletrónico no circuito elétrico intrinsecamente seguro			
Uso/Atribuição		Gás 2G	Pó 2D
Atribuição		Ex II 2G Ex ib IIB T4 Gb	Ex II 2D Ex ib IIIC T100°C Db
Circuitos elétricos intrinsecamente seguros permitidos		Ex ib IIC, Ex ic IIC	Ex ib IIIC
Dados técnicos		Valores apenas para circuito elétrico intrinsecamente seguro	
Tensão de comutação	Ui máx	150 V AC/DC	
Corrente de comutação	Ii máx	1,0 A	
Potência de comutação	Pi máx	1,3 W T4 T <sub>máx</sub> 40 °C	750 mW T <sub>máx</sub> 40 °C
		1,0 W T4 T <sub>máx</sub> 80 °C	550 mW T <sub>máx</sub> 100 °C
Temperatura da superfície <sup>1)</sup>	máx	–	100 °C
Capacidade interior	Ci	Insignificante	
Indutividade interna	Li	Insignificante	
Acumulação de pó	máx	–	0,5 mm

<sup>1)</sup> A temperatura se baseia na temperatura do fluido no filtro e não pode ultrapassar o valor indicado aqui.

Proposta de circuito conforme DIN EN 60079-14



### ⚠ ATENÇÃO!

- ▶ Perigo de explosão devido à alta temperatura! A temperatura da superfície do filtro depende da temperatura do meio no circuito hidráulico e não deve exceder o valor especificado aqui. Devem ser tomadas medidas para garantir que a temperatura máxima de ignição permitida não seja excedida na área com potencial explosivo.
- ▶ Ao usar os filtros de tubagem de acordo com 51423 em áreas explosivas, é preciso garantir a equalização

- de potencial adequada. O filtro é de preferência aterrado através dos parafusos de fixação. Deve-se notar aqui que as pinturas e as camadas de proteção oxidadas são eletricamente não-condutoras.
- ▶ Na substituição do elemento filtrante, o material de embalagem fora da área com potencial explosivo deve ser removido do elemento de reposição.

### 👉 Avisos:

- ▶ Manutenção somente por equipe técnica, instruções pelo operador de acordo com DIRETRIZ 1999/92/EG Anexo II, Parágrafo 1.1
- ▶ Garantia de funcionamento e segurança só existe com uso de peças de reposição originais da Hengst



## **Anotações**

## Anotações

Hengst Filtration GmbH  
Hardtwaldstr. 43  
68775 Ketsch, Germany  
Telefone +49 (0) 62 02 / 6 03-0  
hydraulicfilter@hengst.de  
www.hengst.com

© Todos os direitos reservados à Hengst Filtration GmbH, inclusive para fins de pedidos de registro de propriedade industrial. Reserva-se o direito a qualquer direito de vendas, como o direito de cópia e transmissão. Os dados indicados servem apenas para a descrição do produto. Não podem ser deduzidas dos nossos dados quaisquer informações sobre uma dada característica específica, nem sobre a aptidão para um determinado fim. As recomendações feitas não isentam o usuário de realizar suas próprias avaliações e testes. Deve ter-se em mente que os nossos produtos foram sujeitos a um processo de desgaste e alteração natural.